Catalogue général

officiel

1900

EXPOSITION INTERNATIONALE UNIVERSELLE DE 1900

PARIS

CATALOGUE GÉNÉRAL OFFICIEL

GROUPE V
CLASSES
23 à 27

Imprimeries
LEMERCIER
PARIS
L. DANEL
LILLE

T. CHARTRAN. 1900

Digitized by the Internet Archive
in 2019 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/cataloguegeneral05expo

Catalogue
Général Officiel

EXPOSITION INTERNATIONALE UNIVERSELLE DE 1900

Catalogue Général Officiel

TOME CINQUIÈME

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

CLASSES 23 à 27

Fb 235

IMPRIMERIES LEMERCIER, PARIS

L. DANEL, LILLE

Papier de Louis BOUCHER, à Docelles.

Encres de Ch. LORILLEUX et Cie, à Paris.

CLASSIFICATION GÉNÉRALE

TOME PREMIER.

GROUPE I. — **Éducation et Enseignement.**

CLASSES.

1. Education de l'enfant. — Enseignement primaire. — Enseignement des adultes.
2. Enseignement secondaire.
3. Enseignement supérieur. — Institutions scientifiques.
4. Enseignement spécial artistique.
5. Enseignement spécial agricole.
6. Enseignement spécial industriel et commercial.

TOME SECOND.

GROUPE II. — **Œuvres d'art.**

CLASSES.

7. Peintures. — Cartons. — Dessins.
8. Gravure et lithographie.
9. Sculpture et gravure en médailles et sur pierres fines.
10. Architecture.

TOME TROISIÈME.

GROUPE III. — **Instruments et procédés généraux des Lettres, des Sciences et des Arts.**

CLASSES.

11. Typographie. — Impressions diverses.
12. Photographie.

CLASSES.

13. Librairie ; éditions musicales. — Reliure (matériel et produits). — Journaux. Affiches.
14. Cartes et appareils de géographie et de cosmographie. — Topographie.
15. Instruments de précision. — Monnaies et médailles.
16. Médecine et chirurgie.
17. Instruments de musique.
18. Matériel de l'art théâtral.

TOME QUATRIÈME.

GROUPE IV. — **Matériel et procédés généraux de la mécanique.**

CLASSES.

19. Machines à vapeur.
20. Machines motrices diverses.
21. Appareils divers de la mécanique générale.
22. Machines-outils.

TOME CINQUIÈME.

GROUPE V. — **Électricité.**

CLASSES.

23. Production et utilisation mécanique de l'électricité.
24. Électrochimie.
25. Éclairage électrique.
26. Télégraphie et téléphonie.
27. Applications diverses de l'électricité.

TOME SIXIÈME.

GROUPE VI. — **Génie civil. — Moyens de transport.**

CLASSES.

28. Matériaux, matériel et procédés du génie civil.
29. Modèles, plans et dessins de travaux publics.
30. Carrosserie et charronnage, automobiles et cycles.
31. Sellerie et bourellerie.
32. Matériel des chemins de fer et tramways.
33. Matériel de la navigation de commerce.
34. Aérostation.

TOME SEPTIÈME.

GROUPE VII. — **Agriculture.**

CLASSES.

35. Matériel et procédés des exploitations rurales.
37. Matériel et procédés des industries agricoles.
39. Produits agricoles alimentaires d'origine végétale.
40. Produits agricoles alimentaires d'origine animale.
41. Produits agricoles non alimentaires.
42. Insectes utiles et leurs produits. — Insectes nuisibles et végétaux parasitaires.

TOME HUITIÈME.

GROUPE VII. — **Agriculture** (*Suite*).

CLASSE.

38. Agronomie. — Statistique agricole.

TOME NEUVIÈME.

GROUPE VIII. — **Horticulture et Arboriculture.**

CLASSES.

43. Matériel et procédés de l'horticulture et de l'arboriculture.

CLASSES.

44. Plantes potagères.
45. Arbres fruitiers et fruits.
46. Arbres, arbustes, plantes et fleurs d'ornement.
47. Plantes de serre.
48. Graines, semences et plants de l'horticulture et des pépinières.

TOME DIXIÈME.

GROUPE IX. — **Forêts. — Chasse. — Pêche. — Cueillettes.**

CLASSES.

49. Matériel et procédés des exploitations et des industries forestières.
50. Produits des exploitations et des industries forestières.
51. Armes de chasse.
52. Produits de la chasse.
53. Engins, instruments et produits de la pêche. Aquiculture.
54. Engins, instruments et produits des cueillettes.

TOME ONZIÈME.

GROUPE X. — **Aliments.**

CLASSES.

55. Matériel et procédés des industries alimentaires.
56. Produits farineux et leurs dérivés.
57. Produits de la boulangerie et de la pâtisserie.
58. Conserves de viande, de poissons, de légumes et de fruits.

CLASSES.

59. Sucres et produits de la confiserie ; condiments et stimulants.

61. Sirops et liqueurs ; spiritueux divers ; alcools d'industrie.

62. Boissons diverses.

TOME DOUZIÈME.

GROUPE VII. — **Agriculture** (*Suite*).

CLASSES.

36. Matériel et procédés de la viticulture.

GROUPE X. — **Aliments** (*Suite*).

60. Vins et eaux-de-vie de vin.

TOME TREIZIÈME.

GROUPE XI. — **Mines. — Métallurgie.**

CLASSES.

63. Exploitation des mines, minières et carrières.

64. Grosse métallurgie.

65. Petite métallurgie.

TOME QUATORZIÈME.

GROUPE XII. — **Décoration et mobilier des édifices publics et des habitations.**

CLASSES.

66. Décoration fixe des édifices publics et des habitations.

67. Vitraux.

68. Papiers peints.

CLASSES.

69. Meubles à bon marché et meubles de luxe.
70. Tapis, tapisseries et autres tissus d'ameublement.
71. Décoration mobile et ouvrages du tapissier.
72. Céramique.
73. Cristaux, verrerie.
74. Appareils et procédés du chauffage et de la ventilation.
75. Appareils et procédés d'éclairage non électrique.

TOME QUINZIÈME.

GROUPE XIII. — **Fils, Tissus, Vêtements.**

CLASSES.

76. Matériel et procédés de la filature et de la corderie.
77. Matériel et procédés de la fabrication des tissus.
78. Matériel et procédés du blanchiment, de la teinture, de l'impression et de l'apprêt des matières textiles à leurs divers états.
79. Matériel et procédés de la couture et de la fabrication de l'habillement.
80. Fils et tissus de coton.
81. Fils et tissus de lin, de chanvre, etc. — Produits de la corderie.
82. Fils et tissus de laine.
83. Soies et tissus de soie.
84. Dentelles, broderies et passementeries.
85. Industries de la confection et de la couture pour hommes, femmes et enfants.
86. Industries diverses du vêtement.

TOME SEIZIÈME.

GROUPE XIV. — **Industrie chimique.**

CLASSES.

87. Arts chimiques et pharmacie.
88. Fabrication du papier.
89. Cuirs et peaux.
90. Parfumerie.
91. Manufactures de tabacs et d'allumettes chimiques.

TOME DIX-SEPTIÈME.

GROUPE XV. — **Industries diverses.**

CLASSES.

92. Papeterie.
93. Coutellerie.
94. Orfèvrerie.
95. Joaillerie et bijouterie.
96. Horlogerie.
97. Bronze, fonte et ferronnerie d'art. — Métaux repoussés.
98. Brosserie, maroquinerie, tabletterie et vannerie.
99. Industrie du caoutchouc et de la gutta-percha. — Objets de voyage et de campement.
100. Bimbeloterie.

TOME DIX-HUITIEME.

GROUPE XVI. — **Économie sociale. — Hygiène, Assistance publique.**

CLASSES.

101. Apprentissage. Protection de l'enfance ouvrière.

102. Rémunération du travail. Participation aux bénéfices.

103. Grande et petite industrie. — Associations coopératives de production ou de crédit. — Syndicats professionnels.

104. Grande et petite culture. — Syndicats agricoles. — Crédit agricole.

105. Sécurité des ateliers. — Réglementation du travail.

106. Habitations ouvrières.

107. Sociétés coopératives de consommation.

108. Institutions pour le développement intellectuel et moral des ouvriers.

109. Institutions de prévoyance.

110. Initiative publique ou privée en vue du bien-être des citoyens.

111. Hygiène.

112. Assistance publique.

TOME DIX-NEUVIÈME.

GROUPE XVII. — **Colonisation.**

CLASSES.

113. Procédés de colonisation.

114. Matériel colonial.

115. Produits spéciaux destinés à l'exportation dans les colonies.

TOME VINGTIÈME.

GROUPE XVIII. — **Armées de terre et de mer.**

CLASSES.

116. Armement et matériel de l'artillerie.

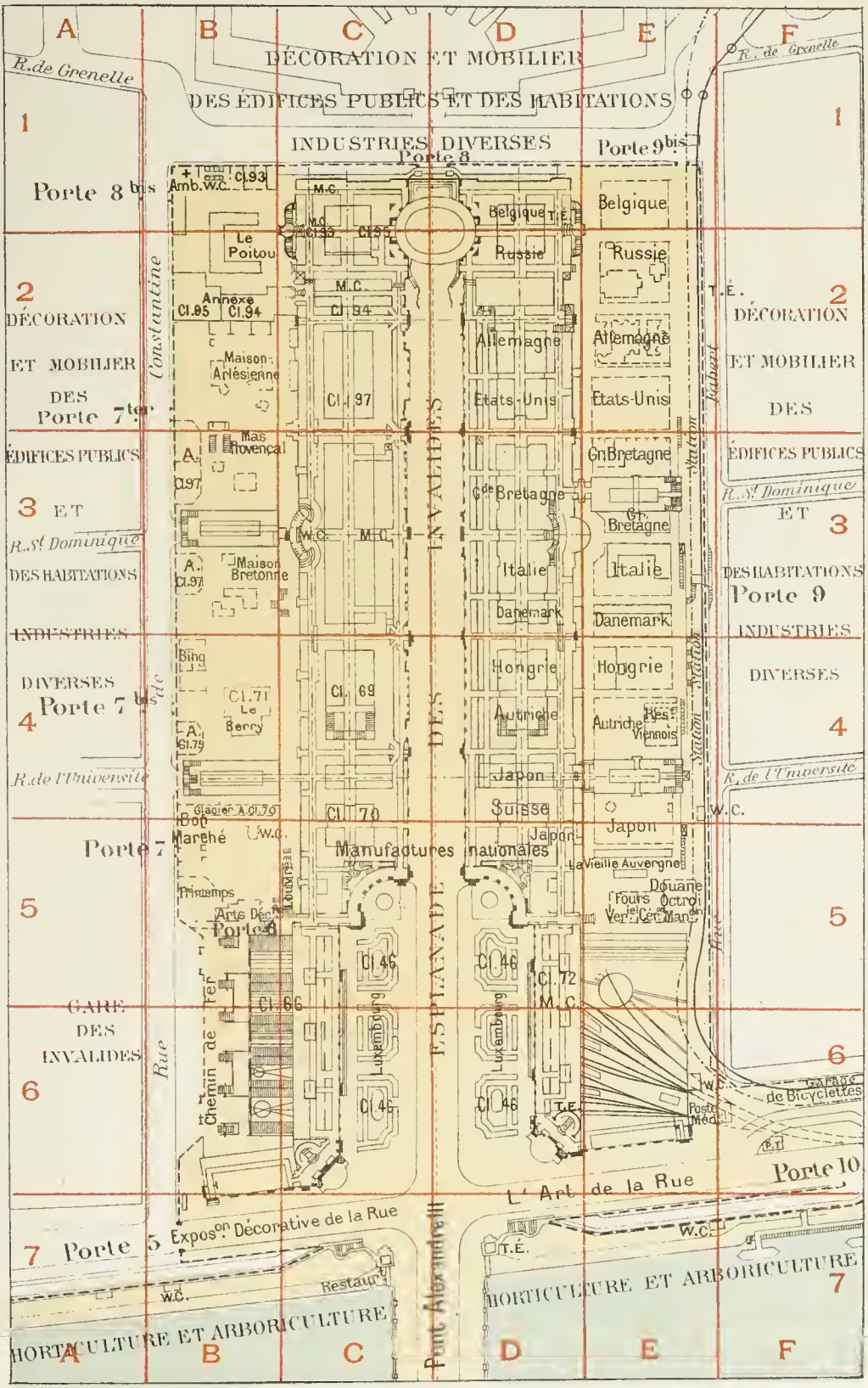
117. Génie militaire et services y ressortissant.

118. Génie maritime. — Travaux hydrauliques. — Torpilles.

119. Cartographie, hydrographie, instruments divers.

120. Services administratifs.

121. Hygiène et matériel sanitaire.



IMP.IES LEMERCIER PARIS

ESPLANADE DES INVALIDES

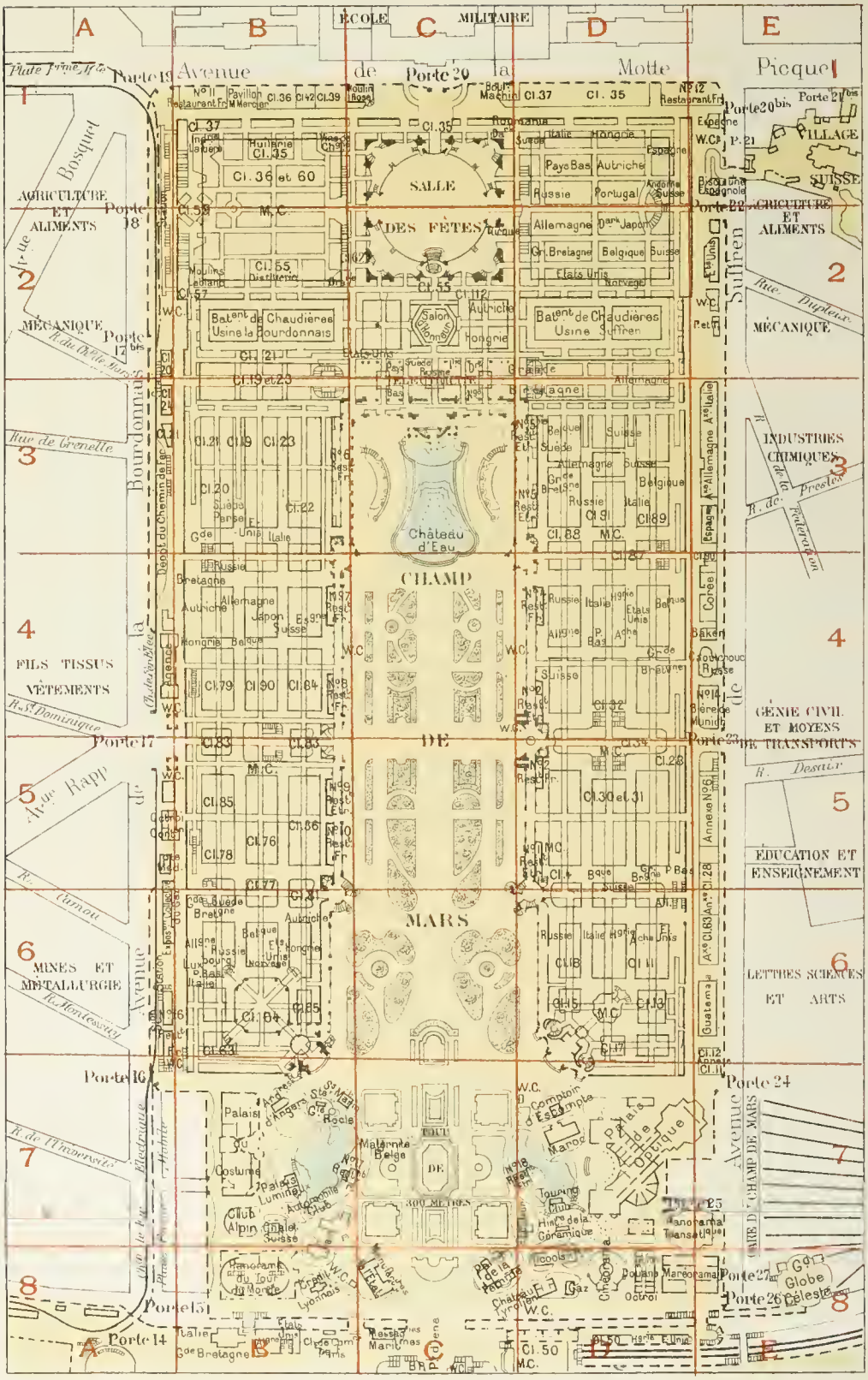
PLAN
Nº IV

PLAN
Nº II

PLAN
Nº III

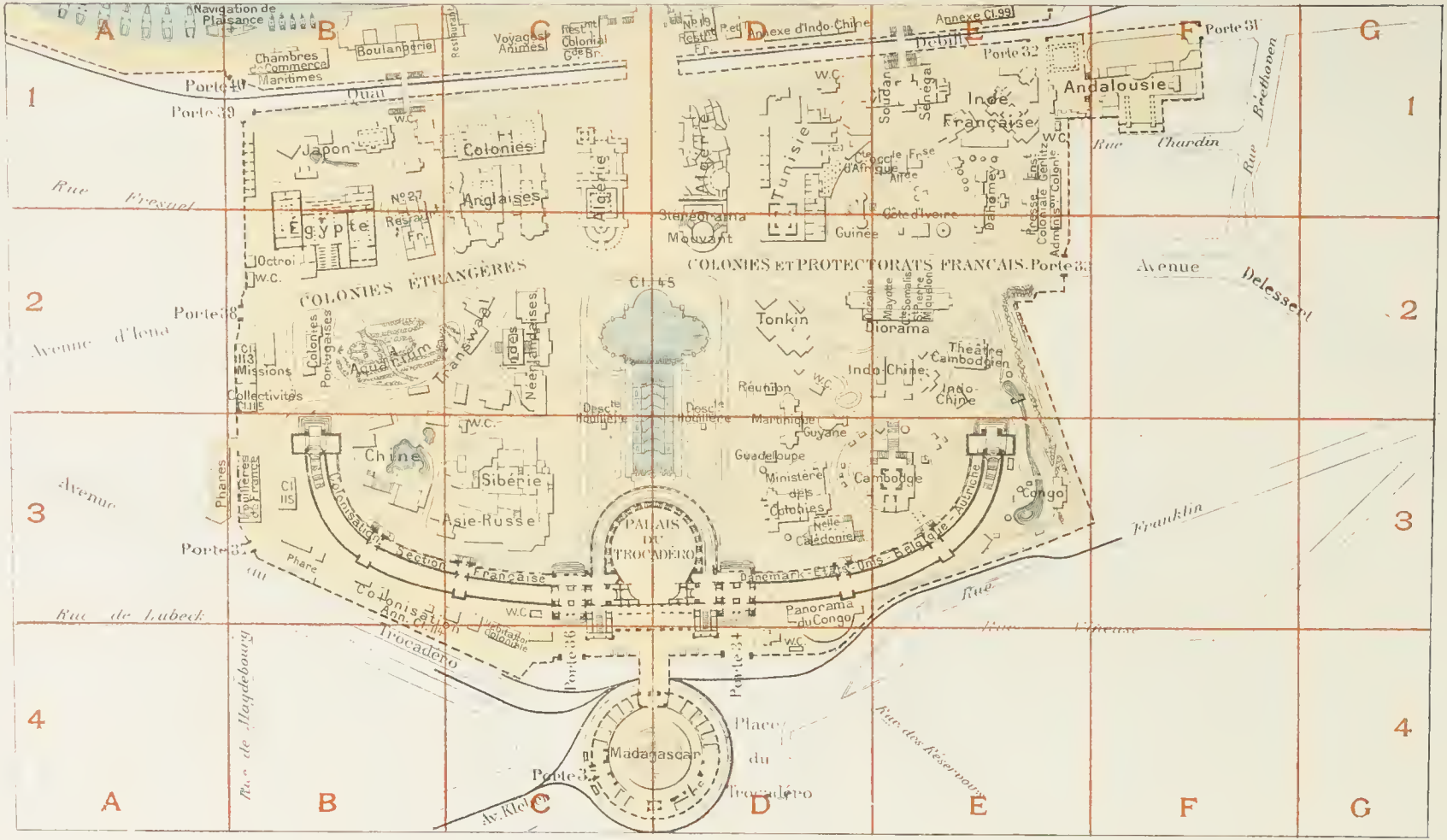
IMPIES LEMERCIER PARIS

BERGES DE LA SEINE



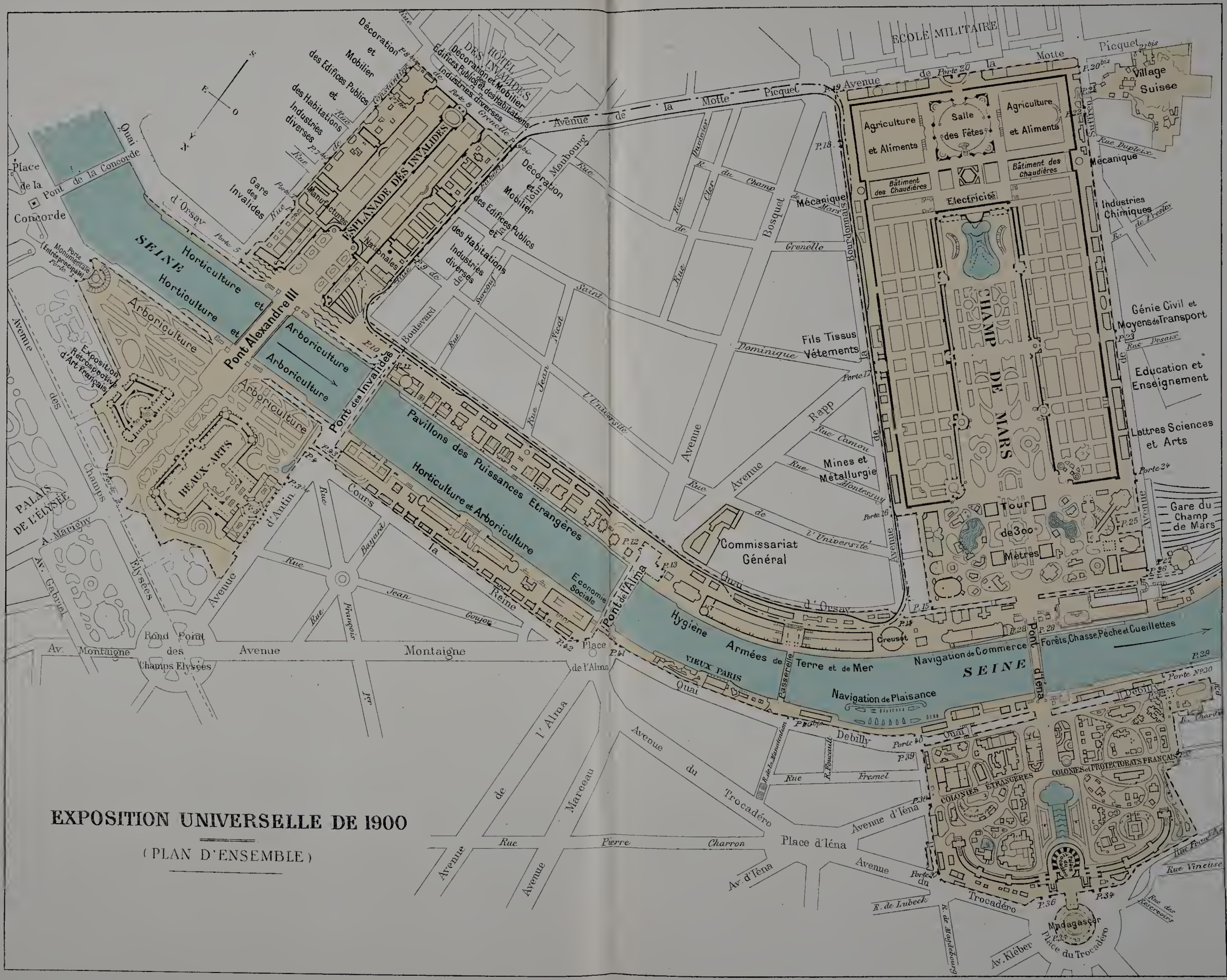
IMPRIS LEMERCIER PARIS

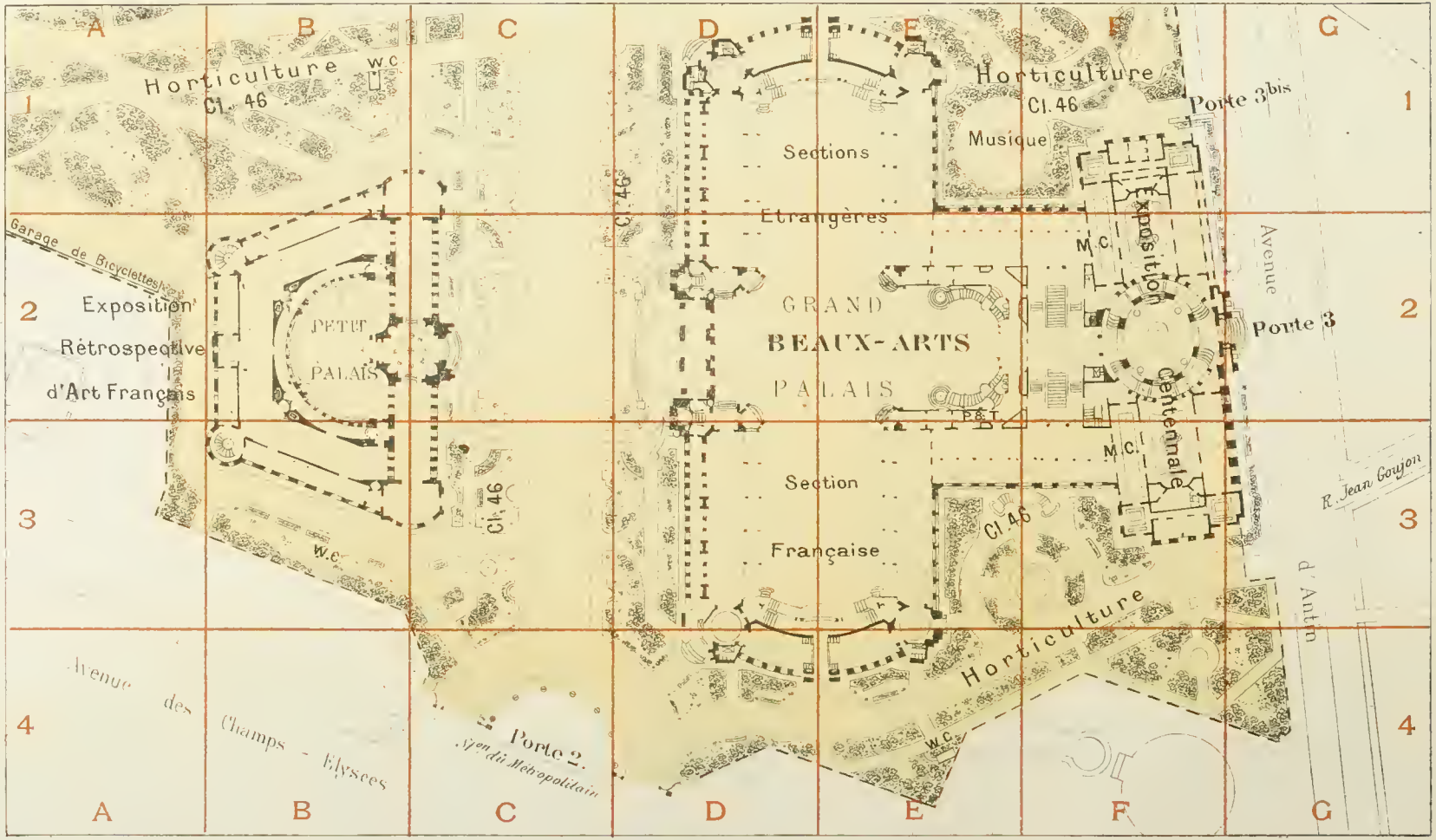
CHAMP DE MARS



TROCADÉRO

IMP.ES LEMERCIER PARIS


Décoration et Mobilier des Edifices Publics et des Habitations Industries diverses
Décoration et Mobilier des Edifices Publics et des Habitations Industries diverses
HÔTEL DES INVALIDES
ESPLANADE DES INVALIDES
Gare des Invalides
Quai d'Orsay
Place de la Concorde
Pont de la Concorde
SEINE
Horticulture et Arboriculture
Pont Alexandre III
Exposition Rétrospective d'Art Français
Arboriculture
Pont des Invalides
Pavillons des Puissances Etrangères
Horticulture et Arboriculture
Economie Sociale
Pont de l'Alma
Hygiène
Armées de Terre et de Mer
VIEUX PARIS
Navigation de Commerce
Navigation de Plaisance
SEINE
Pont d'Iéna
Forêts, Chasse, Pêche et Cueillettes
COLONIES ÉTRANGÈRES
COLONIES et PROTECTORATS FRANÇAIS
Commissariat Général
Tour de 300 Mètres
Gare du Champ de Mars
Mines et Métallurgie
Fils Tissus Vêtements
Mécanique
Bâtiment des Chaudières
Agriculture et Aliments
Salle des Fêtes
Agriculture et Aliments
Bâtiment des Chaudières
Electricité
CHAMP DE MARS
Village Suisse
Mécanique
Industries Chimiques
Génie Civil et Moyens de Transport
Education et Enseignement
Lettres Sciences et Arts
ECOLE MILITAIRE
Avenue de la Motte Picquet
Avenue de Suffren
Rue Fabert
Rue Duplessis
Rue Desaix
Rue de Constantine
Rue de Grenelle
Rue Saint Dominique
Rue du Champ de Mars
Rue Jean Nicot
Rue de l'Université
Rue de Monttessuy
Rue Cantou
Rue de Lübeck
Rue de Montebello
Rue Fresnel
Rue Vineuse
Rue des Réservoirs
Rue Boissière
Rue Pergolèse
Rue Bayard
Rue Jean Goujon
Rue Marceau
Rue Pierre Charron
Rue de Bourgogne
Rue de Varenne
Rue de Grenelle
Rue de Bellechasse
Rue de Solférino
Rue de Lille



BEAUX-ARTS

IMPIES LEMERCIER PARIS

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

Classe 23

PRODUCTION & UTILISATION MÉCANIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ

Premières recherches. — La production mécanique de l'électricité a pour origine l'expérience célèbre par laquelle Faraday a montr qu'en faisant mouvoir un aimant dans le voisinage d'un circuit conducteur, on y provoque un courant induit, et que l'intensité de ce courant dépend de la vitesse avec laquelle varient les positions relatives de l'aimant et du circuit. Répétée avec l'emploi d'un fer aimanté par un courant, c'est-à-dire d'un électro-aimant d'Arago, cette démonstration établissait les principes essentiels sur lesquels sont encore fondées les machines d'induction actuelles.

Aussitôt après la découverte de Faraday, Pixii construisit, sous la direction d'Ampère, la première machine propre à produire des courants induits, d'une manière continue, par la rotation d'un aimant en fer à cheval dont les pôles passent alternativement devant les extrémités d'un électro-aimant. Clarke renversa le jeu de la machine en faisant tourner l'électro-aimant en face d'un aimant fixe. Page réunit les deux organes ; il enroula le fil autour des extrémités de l'aimant et fit mouvoir devant les pôles une plaque de fer doux.

Le fonctionnement naturel de ces différentes machines donnait un courant alternatif qui fut utilisé pour des expériences de physiologie et certaines décompositions chimiques.

On chercha, pendant près d'un demi-siècle à redresser ce courant alternatif par un commutateur, afin d'obtenir, dans un circuit extérieur, sinon un courant continu, du moins un courant ondulatoire qui fût toujours .

C. F. E.

de même sens. Cette voie ne pouvait conduire à la réalisation de machines puissantes et pratiques : l'organe de redressement était vicieux et eût été bientôt détruit par les étincelles.

Au cours de ces différentes tentatives apparut la bobine à navette de Siemens, noyau de fer cylindrique à section en double T, dont le creux est rempli par le fil conducteur aux spires isolées. Cette bobine tourne dans une cavité formée par les extrémités polaires d'un aimant ou d'un électro-aimant. On y trouve déjà la constitution d'un circuit magnétique, presque métalliquement fermé, avec des entre-fers ou espaces d'air très réduits.

Varley et Werner Siemens, le même jour, chacun dans leur pays, prirent un brevet pour l'excitation par des inducteurs dont les circuits étaient en série sur le circuit de l'induit ; puis, peu après, Wheatstone réalisa l'excitation en dérivation, en réunissant au frotteur de l'induit les extrémités des circuits inducteurs.

L'utilisation mécanique de l'électricité fut péniblement réalisée par les moteurs de Jacobi, Page, Froment et analogues, uniquement alimentés par des piles. Celles-ci étaient onéreuses et encombrantes ; les récepteurs ne rendaient, sur leur arbre, qu'une minime fraction de l'énergie fournie aux bornes. Sans être encore pratiquement industrielles, ces machines avaient le grand mérite de vérifier le principe de la transformation.

Dans une autre voie, la bobine d'induction de Masson et Breguet, perfectionnée par Ruhmkorff, permettait d'obtenir avec des courants interrompus ou alternatifs de basse tension des courants induits de haute tension, et inversement.

Les physiciens avaient ainsi en mains tous les éléments scientifiques du problème; mais, à part des applications spéciales, encore restreintes, il était alors difficile de prévoir le rôle industriel que l'avenir réservait à l'électricité.

C'est alors que Paccinotti et Gramme, chacun de leur côté, eurent l'idée d'utiliser les électro-aimants en anneaux mobiles dans un champ magnétique perpendiculaire à leur axe de rotation, et d'en recueillir un courant non interrompu, toujours de même sens, avec de petites ondulations dont on pouvait réduire, presque sans limite, l'importance relative.

De ce jour, le progrès prit son essor et ne s'arrêta pas.

On sait aujourd'hui produire et utiliser par des moyens mécaniques l'énergie électrique sous les formes les plus diverses. Ses facteurs, la tension et l'intensité du courant peuvent se combiner à l'infini.

Courants continus. — Le courant continu est pratiquement produit et utilisé par les dynamos à collecteur, dérivant presque en droite ligne des dispositifs de Paccinotti et de Gramme.

Il existe bien quelques rares machines à induction, dites unipolaires. Mais, si l'expérience de l'aimant, flottant et tournant dans un bain de mercure est simple, sa réalisation en grand est hérissée de difficultés. Il y a impossibilite matérielle à obtenir ainsi des tensions de plus de quelques volts, et les machines de cette nature, actuellement en usage, sont uniquement adaptées aux basses tensions de l'électrolyse.

En fait, la nécessité du collecteur s'impose. Quelques-uns le considèrent comme un organe délicat, impropre aux tensions élevées, et y voient un obstacle au développement des applications du courant continu ; d'autres, plus confiants, ne craignent pas d'aborder ainsi jusqu'à 5.000 ou 6.000 volts par induit, et les multiples de ces tensions avec plusieurs induits en série.

Si Gramme a pu réaliser avec une intuition remarquable les meilleures proportions à donner aux différents organes de la dynamo industrielle avant même d'avoir une base d'évaluation précise, le véritable progrès ne date cependant que de l'apparition des méthodes de calcul.

Les savants et les ingénieurs qui ont contribué à établir ces méthodes sont, pour la plupart, nos contemporains.

Parmi les disparus, il faut citer John Hopkinson, qui, pendant vingt ans, avec le sens le plus éclairé et le plus net des phénomènes électromagnétiques, a mis au point une grande partie des théories et des procédés simples dont s'inspirent et se servent chaque jour les électriciens de tous pays.

La connaissance approfondie aujourd'hui des circuits magnétiques, des phénomènes principaux et des phénomènes accessoires permet de calculer avec plus de précision une dynamo que tout autre organe mécanique.

Quelles que soient les conditions imposées par la pratique pour la vitesse, l'intensité du courant et la tension aux bornes, le problème peut être résolu avec une erreur qui reste de l'ordre d'un centième.

L'expérience et la théorie ont montré qu'il n'y avait aucune difficulté à construire de minuscules dynamos comme les dynamos les plus puissantes. Pour les premières, on a su reculer la limite d'amorçage par la perfection du circuit magnétique ; pour les autres, il n'y a de limite qu'au poids des pièces ou à leur encombrement.

Les induits lisses, tels que les a donnés Gramme, sont encore les plus répandus ; quant aux induits du genre Paccinotti dentés, à entailles, ils ont trouvé leur application immédiate dans le dur service de la traction.

L'enroulement primitif Siemens, composé d'une série de cadres appliqués sur la surface extérieure de l'induit et reliés entre eux suivant un diagramme polygonal a été délaissé pendant quelque temps ; il semble cependant fait pour être appliqué et maintenu dans les rainures.

Les connexions des enroulements polygonaux, si enchevêtrées dans le principe, aux multiples croisements si funestes à la conservation des isolants, se sont éclaircies et triées, comme par enchantement, en développantes ou en hélices, suivant des surfaces planes ou des surfaces cylindriques parallèles.

Les élégantes dynamos à disques sans fer dans l'induit constitué par un enroulement polygonal n'auraient pu être réalisées sans ces dispositifs de raccord, dont elles ont montré la nécessité et la facilité d'exécution.

Les dynamos qui fatiguent et les dynamos de grandes dimensions comportent, pour la plupart, ce mode d'enroulement et de construction de l'induit.

Les dynamos, qui reçoivent le courant continu, pour l'utiliser en énergie mécanique, ne diffèrent pas de celles qui l'engendrent. Rien, en effet, ne distingue essentiellement une génératrice d'une réceptrice ; en dehors de certains cas extrêmes, du reste, toute dynamo se prête à ces deux fonctions.

L'usure des collecteurs est actuellement, à peu d'exceptions près, une préoccupation tout à fait secondaire.

L'emploi des balais ou frotteurs en charbon ou en graphite a contribué pour une très large part, à la diffusion des dynamos. L'atténuation considérable, et souvent même la suppression complète des étincelles, avec ces nouveaux organes, a permis de donner aux balais une position invariable, quels que soient la charge et le sens de la marche. Un tel avantage devait, avant tout, être utilisé au profit du service de la traction électrique.

La dynamo à courant continu se prête aux conditions les plus diverses, et les problèmes d'application se résolvent, en général, par des procédés élémentaires.

Toutefois, les distributions à courant continu seraient encore plus développées si on savait construire des dynamos réceptrices de très faibles puissances, capables de fonctionner directement sous des tensions élevées, et si on pouvait modifier la tension du courant continu plus simplement que par la combinaison d'induits mécaniquement couplés.

Courant alternatif. — C'est à ce point faible du courant continu qu'est due la faveur dont jouit actuellement le courant alternatif.

Les premiers alternateurs à aimants permanents, comme ceux de Nollet, ont servi longtemps et sont encore utilisés dans des cas particuliers, comme l'illumination des phares. S'ils offrent une grande sécurité, la puissance disponible, par unité de volume et de poids est relativement faible, et ils ne peuvent soutenir la comparaison avec les alternateurs de construction récente.

Deux circonstances ont singulièrement contribué à répandre l'emploi de ces dernières machines : d'abord l'emploi de la bobine d'induction comme transformateur de tensions ou comme générateur secondaire, ainsi que l'appelait Gaulard, dont le nom est lié à cet important progrès ; puis, les propriétés des courants polyphasés.

Ladd, Wilde, Lontin, Siemens ont ouvert la voie à la construction des alternateurs pour les usages industriels.

Werner Siemens supprima des éléments induits le fer doux, qui était la cause d'un échauffement considérable, et ses machines eurent dès leur apparition un grand succès. Toutefois, l'excitation des inducteurs restait coûteuse, en raison du grand entrefer, ou de la grande réluctance du circuit magnétique. En outre, condition assez imprévue, la faible induction propre des éléments induits, purement électro-dynamiques, n'en permettait pas l'application facile à certains usages, tels que l'alimentation des bougies Jablochkoff en série.

C'est alors que Gramme, résolvant le problème par une sorte d'instinct, réalisa un alternateur à très forte induction propre, dont le courant, représenté par une courbe doucement ondulée, se prêtait mieux que tout autre à cette dernière application.

Depuis cette époque, les induits et les circuits magnétiques et alternateurs ont reçu toutes les formes possibles.

Pour les induits, le pignon magnétique, même feuilleté, est presque abandonné ; on est d'accord pour marier les enroulements ou cadres des différentes phases, de façon que la réluctance du circuit magnétique reste sensiblement constante, et que le courant se rapproche de la forme sinusoïdale.

Pour les inducteurs, les avis sont partagés : inducteurs séparés à la manière des anciens pignons magnétiques, inducteur unique avec un seul solénoïde et des épanouissements polaires issus d'une seule âme, alternés ou non ; tels sont les dispositifs de la pratique actuelle.

Le circuit magnétique, formé d'autant d'inducteurs que de pôles, comporte des solénoïdes dont l'ensemble est plus lourd et plus coûteux que le solénoïde du circuit magnétique à âme unique : cette seule considération est séduisante, mais elle entraîne à torturer les formes des épanouissements polaires, pour en alterner les polarités et atténuer les dérivations magnétiques en dehors de l'induit.

Si on renonce à alterner les pôles devant l'induit, ces difficultés semblent disparaître : le flux magnétique se déplace, mais sans changer de sens. Le solénoïde unique peut alors être maintenu fixe entre deux séries d'induits. Ainsi sont constitués les alternateurs dits à fer tournant, aujourd'hui très répandus.

Ce système conduit à une construction simple ; il permet, et exige même des vitesses linéaires élevées à la périphérie de l'armature. En cela, ces alternateurs semblent présenter une supériorité sur les autres, mais leur établissement a donné lieu quelquefois à de graves mécomptes ; il est arrivé que la variation réelle du flux magnétique ne correspondait pas à la variation calculée.

Les mécomptes de cette nature ne se produisent pas avec les inducteurs individuellement munis de solénoïdes ; ou du moins, dans ce cas, tout accroissement imprévu de réluctance ou de réaction des circuits induits peut être facilement combattu par un accroissement correspondant des ampères-tours excitateurs. C'est pourquoi, malgré l'attrait du dispositif à fer tournant, l'emploi des inducteurs séparés, à polarités alternées, se maintient.

Les alternateurs peuvent être construits de toutes dimensions et pour toutes puissances. Les pièces indivisibles y sont moins lourdes et moins encombrantes que dans les dynamos.

Toutes les tensions efficaces pratiques, c'est-à-dire jusqu'à environ 15.000 volts, peuvent y être directement produites ; il en est de même pour les grandes intensités, d'autant plus que les induits fixes suppriment toute connexion mobile ou tout frotteur.

Le nombre des périodes complètes par seconde, c'est-à-dire la fréquence, est compris entre les limites pratiques de 20 à 100.

Les alternateurs conduits par des moteurs indépendants peuvent s'accoupler, suivant la connexion électrique, dite en quantité ou en parallèle, s'ils comportent la même tension efficace et la même fréquence et si les couples moteurs qui les entraînent ne sont pas à contretemps modifiés par des régulateurs défectueux.

On ne peut parler de l'accouplement des alternateurs en parallèle, sans rappeler encore John Hopkinson, et ses classiques expériences sur les machines du phare du South Foreland, à la suite desquelles il indiqua la possibilité pratique de cette méthode.

Depuis, de nombreux travaux ont apporté aux praticiens des procédés d'examen suffisamment simples pour apprécier l'aptitude des alternateurs à cet accouplement.

Ces mêmes expériences du South Foreland montrèrent, en même temps, qu'il était possible d'utiliser les alternateurs comme moteurs synchrones. Cet emploi, dont il n'existe que peu d'exemples, ne s'est pas généralisé. La difficulté de la mise en marche, difficulté tournée péniblement à l'aide de procédés relativement complexes, et l'impossibilité d'obtenir des démarrages sous charge, expliquent suffisamment le peu de faveur dont

les moteurs synchrones ont été l'objet jusqu'à présent. On les emploie quelquefois comme organes de réglage ou de compensation sur les réseaux de distribution.

Transformateurs. — La nécessité de transporter l'énergie à haute tension et de la distribuer à basse tension a introduit la bobine d'induction dans la pratique journalière de l'industrie. Depuis quinze ans, le générateur secondaire de Gaulard est devenu le transformateur d'énergie le plus simple et le plus économique qui soit connu.

Grâce au transformateur, on peut utiliser les tensions les plus élevées, dont s'accommodent les isolants des enroulements et des lignes.

Le circuit magnétique métalliquement fermé donne lieu à une réluctance insignifiante; entre des limites très étendues, le rapport des tensions primaires et secondaires reste sensiblement constant. On ne se préoccupe pas, en général, du réglage, et la tension sur les fils secondaires est considérée comme fixe.

Alimenter un transformateur unique par un seul alternateur est chose facile ; plusieurs transformateurs identiques disposés en série doivent être tous également chargés,si les secondaires doivent donner respectivement des tensions constantes. Cet accouplement ne présente, procédés de réglage part, aucune élasticité de fonctionnement. L'accouplement des primaires en parallèle n'a été réalisé que postérieurement aux premiers essais d'appareils industriels ; du jour où on a découvert — car c'est une véritable découverte — que, les primaires étant branchés en parallèle sur une même distribution à tension constante, les secondaires donnaient nécessairement une tension elle-même sensiblement constante, le transformateur est devenu d'un emploi général.

La construction des transformateurs présente la plus grande simplicité; les précautions d'isolement y sont faciles, que les appareils soient à l'air libre, protégés ou immergés dans un bain d'huile, pratique admise dans le cas des tensions supérieures à 25.000 ou 30.000 volts efficaces.

Le transformateur de courant alternatif, à simple phase ou monophasé, possède un circuit magnétique unique; le courant polyphasé exige une combinaison des circuits et des flux magnétiques. Le transformateur type de courant triphasé, par exemple, comporte trois branches avec culasses communes. Pour le transformateur diphasé, on accouple quelquefois simplement deux transformateurs monophasés.

Enfin, il est possible de transformer la phase du courant, en combinant les branches et les accouplements des solénoïdes, de façon à obtenir des décalages relatifs. Cette pratique est encore peu répandue.

On emploie le plus souvent le transformateur comme réducteur de tension. Toutefois, il peut être est utilisé comme élévateur de tension, l'alternateur qui l'alimente peut être construit pour une tension aussi faible qu'on veut. On l'emploie le plus souvent comme réducteur de tension.

Moteurs polyphasés dits moteurs à champ tournant. — L'excitation d'une série d'inducteurs disposés en couronne par des courants alternatifs de même fréquence et de phases différentes provoque dans la région centrale, si les conditions d'enroulement sont bien choisies, un champ d'intensité constante, qui tourne avec une vitesse uniforme.

Si on dispose dans cette cavité un cylindre de fer massif, celui-ci est parcouru par un flux magnétique qui se déplace angulairement, suivant la fréquence, et induit dans la masse des courants qui entraînent le cylindre dans le sens de la rotation du flux.

Si une détermination appropriée des éléments imbriqués des inducteurs permet d'obtenir une valeur suffisamment constante pour le flux mobile, de même, le calcul et l'expérience montrent qu'il est avantageux de remplacer le rudimentaire cylindre de fer massif par une armature feuilletée munie d'enroulements convenables.

Le flux tournant peut être obtenu par diverses combinaisons de flux alternatifs : les deux plus simples et les plus répandues comportent, soit l'emploi de deux courants alternatifs en quadrature, soit trois courants, dont les phases se suivent d'un tiers de circonférence. Le premier système est celui des courants diphasés; le second est celui des courants triphasés.

Au point de vue des dimensions et du prix des alternateurs et des moteurs, rien ne distingue le premier système du second. Pour la dépense du cuivre dans la ligne, le système triphasé présente une économie notable, à la condition que les trois circuits soient également chargés, et dans des conditions identiques. La facilité de construction des alternateurs à haute tension et l'emploi des transformateurs sont la base du développement des moteurs à courants polyphasés, bien plus que la simplicité de construction de ces moteurs et l'absence de collecteur qui les caractérise.

Il y a de nombreux cas où les distributions électriques seraient impossibles par toute autre méthode; pour un grand nombre de foyers de moyenne importance, très éloignés les uns des autres et de l'usine génératrice du courant, on ne peut employer actuellement, d'une manière économique et pratique que les systèmes polyphasés.

Un courant alternatif simple lancé dans un seul des deux circuits d'un moteur diphasé peut provoquer, moyennant certaines précautions, la rotation de l'induit. Bien qu'un tel moteur n'ait pas les qualités d'un

moteur polyphasé ordinaire, on l'emploie maintenant, de préférence au moteur synchrone sur les distributions à courant alternatif simple.

Transformateurs rotatifs. — Pour transformer du courant continu en courant alternatif, et inversement, il est indispensable de passer par l'intermédiaire d'organes animés d'un mouvement de rotation.

On peut, sur l'induit d'une dynamo à courant continu, recueillir du courant alternatif simple ou polyphasé, et inversement quand une dynamo fonctionne comme moteur synchrone, sous l'action d'un ou d'une série de courants alternatifs équidistants en phase, on peut recueillir sur son collecteur du courant continu.

Tel est le principe de la plupart des appareils actuellement en usage pour la transformation du courant alternatif en courant continu.

La mise en marche de ces transformateurs rotatifs présente la difficulté de mise en marche des moteurs synchrones : les mêmes procédés de démarrage sont appliqués dans les deux cas qui en réalité sont identiques.

Au lieu de faire tourner l'ensemble de l'induit, on a signalé depuis longtemps qu'il serait préférable de chercher à laisser fixes les circuits et les armatures, en provoquant les variations de flux dans celles-ci au moyen d'un simple distributeur rotatif, organe de dimensions réduites actionné régulièrement par un moteur indépendant. Il existe actuellement des transformateurs à circuits fixes et à distributeur tournant, qui fonctionnent normalement et ont reçu la sanction de la pratique.

État de l'industrie électrique. — L'importance des constructions électriques proprement dites, ne donne pas la mesure du mouvement industriel dont elles sont issues, ni de celui qu'elles ont créé.

Il en est ainsi parce que les récentes applications de l'électricité, en faisant surgir de nombreuses demandes de machines productrices de courant, ont, du même coup, provoqué une activité nouvelle dans la construction des moteurs de toute nature, dans la production métallurgique du cuivre pour les enroulements et pour les lignes, dans celle du fer et de l'acier pour les bâtis, les rails des tramways et les charpentes des ateliers, remises, hangars, etc.

A ne considérer que les ateliers où on construit les seules machines électriques, on se ferait donc une idée fausse et insuffisante de la valeur du travail rémunéré directement ou indirectement par cette industrie et des capitaux qu'elle met en jeu.

Depuis quinze ans, la production des machines électriques, dans tous les pays, a presque décuplé et, avec elle, s'est développé parallèlement le personnel technique et ouvrier qui y est employé.

Celui-ci, insuffisant au début, commence aujourd'hui à prendre corps ;

des écoles spéciales créées en plusieurs centres et la pratique plus accoutumée des ateliers de constructions par les jeunes ingénieurs nous rassurent, au surplus, sur le recrutement futur de cette partie du personnel.

Quant à la main-d'œuvre, elle est en grande partie de la même nature que celle des ateliers de mécanique, dont nos ateliers se différencient de moins en moins. Tout mécanicien habile est, en réalité, un candidat éventuel aux constructions électriques.

C'est d'ailleurs ainsi que se recrute de plus en plus et presque exclusivement la main-d'œuvre de nos ateliers.

Le personnel des usines d'électricité, comme celui des industries purement mécaniques, représente la science, l'habileté, la précision et la correction la plus parfaite, c'est-à-dire tout ce qui fait honneur au monde du travail.

RECENSEMENT PROFESSIONNEL. — 1896

INDUSTRIES	NOMBRE TOTAL de personnes occupées	NOMBRE TOTAL des établissements où travaillent plus de 5 personnes	RÉPARTITION de ces établissements d'après le nombre des personnes occupées			DÉPARTEMENTS où sont occupées le plus de personnes — PROPORTION pour 100 du personnel total	PRODUCTION OUTILLAGE, ETC.
			0 à 50	50 à 500	plus de 500		
Construction et installation de machines électriques.....	1.500	17	11	6	»	Seine (89)	
Fabrication de câbles électriques.....	700	6	2	4	»	Seine (83), Seine-et-Oise (10)	
Entreprise de distribution d'électricité....	2.300	89	80	9	»	Seine (47)	

Classe 23

PRODUCTION & UTILISATION MÉCANIQUES DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

FRANCE

1. **Abdank Abakanowicz**, au Parc-Saint-Maur (Seine), quai du Parc, 88. — Laboratoire Volta : Machines dynamos électriques. Appareils de systèmes de distribution de l'électricité. Matériel et accessoires pour tramways électriques. PL. V.— C.2

   Paris 1889, Hors Concours, Membre du Jury.

2. **Adt frères**, à Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle). — Conduites en carton. Carcasses de bobines. Rondelles isolantes. Bobines, etc. PL. V.— C.2

3. **Barbier & Benard**, à Paris, rue Curial, 82. — Appareil lenticulaire de phare à feu tournant mû électriquement. PL. V.— C.2

4. **Becker** (B.) & C^ie^, à Paris, rue de Bourgogne, 71. — Moteurs électriques pour voitures automobiles. PL. V.— C.2

5. **Berne** (J.-A)., à Paris, avenue du Maine, 57. — Balais en charbon pour dynamos. Moteurs. PL. V.— C.2

   Paris 1889, Médaille d'argent ; Anvers 1885, Médaille d'argent.

---

(1) *Les chiffres et la lettre qui suivent le nom de chaque exposant indiquent la place qu'il occupe dans l'un des sept plans du volume.*

Le chiffre romain est le numéro du plan.

La lettre désigne la colonne verticale et le chiffre arabe la colonne horizontale à l'intersection desquelles se trouve le produit exposé.

6. Bisson, Bergès & C^ie^, à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, 38. — Trolleys et matériel de lignes aériennes pour traction électrique. PL. V.— C.2

Installation complète de lignes aériennes.

Constructeurs-électriciens, anciennement rue de Rocroy, 8. Usine à Foncine-le-Bas (Jura).

Exposent également classe 25.

7. Blondeau (Jules), à Paris, passage Gourdon, 15. — Petits moteurs électriques. Dynamos. Génératrice à courants continu et alternatif. PL. V.— C.2

Paris 1889, Médaille de bronze.

8. Boudreaux (Louis), à Paris, rue Hautefeuille, 8. — Balais de tous systèmes. Balais feuillettés en papier métallique, brevetés S. G. D. G. Matières premières servant à la fabrication des balais. PL. V.— C.2

Fabrique de balais pour dynamos.

9. Bovet (Armand de), à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, 64. — Embrayages et freins à adhérence magnétique. PL. V.— D.2

10. Bréguet (Maison), à Paris, rue Didot, 19. — Applications générales de l'électricité : Dynamos à courants continus, alternatifs. Moteurs Boucherot. Groupes électrogènes pour la marine. Turbines dynamos. Ventilateurs électriques. Treuils. Une dynamo pour le groupe électrogène Bréguet-Delaunay-Belleville. PL. V.— D.2

11. Charpentier (Léon), à Saint-Ouen (Seine), rue des Rosiers, 37. — Rubans et produits isolants pour fils et câbles électriques. Cires spéciales pour imprégner les conducteurs électriques. Colles isolantes (genre Chatterton). PL. V.— C.2

12. Coiny (Léon de), à Paris, avenue de l'Opéra, 9. — Dynamos. Moteurs. Dynamos à induit mobile. PL. V.— C.2

13. Compagnie du Chemin de Fer d'Orléans, à Paris, place Valhubert, 1. — Matériel de chemin de fer : Locomotive électrique servant à l'exploitation du prolongement dans Paris de la ligne d'Orléans. Dessins relatifs aux installations de la traction électrique sur ce prolongement. PL. V.— D.2

14. Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest, à Paris, rue de Rome, 20. — Dessins relatifs à la traction électrique sur la ligne des Invalides au Champ-de-Mars et à Versailles R. G.

PL. V.— C.2

Hors Concours aux Expositions Universelles.

15. Compagnie des Chemins de Fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, à Paris, rue Saint-Lazare, 88. — Dessin d'une locomotive électrique. PL. V.— C.2

16. Compagnie Électro-Mécanique, à Paris, avenue Trudaine, 11. — Génératrices à courants continu. alternatifs, polyphasés. Moteurs à courants continus, alternatifs, à champ tournant. Transformateurs. Commutatrices. Transmission de l'énergie à distance. Application au transport, au levage, aux machines-outils. Appareils accessoires. PL. V.— C.2

Société anonyme au capital de 500.000 francs. — Maison française de construction du matériel Brown, Boveri et Cie. — Constructions et installations électriques.

17. Compagnie de Fives-Lille pour constructions mécaniques et entreprises, à Paris, rue Caumartin, 64. — Dynamo-génératrice à courants triphasés de 800 kilowatts à 2.200 volts entre phases, actionnée directement par une machine à vapeur à 80 tours par minute. PL. V.— C.2

Machine dynamo-génératrice hypercompoundée de 220 kilowatts sous 550 volts à 350 tours par minute pour station centrale de tramways électriques. Machine dynamo-génératrice de 400 kilowatts sous 140 volts à 300 tours par minute pour l'électrolyse, transformateurs, moteurs, dynamos diverses. Dessins : Ponts roulants électriques. Toueur électromagnétique.

Expose également classes 19, 20, 21, 29, 32, 55 et 59.

18. Compagnie Française d'Appareillage Électrique, à Paris, rue Montgolfier, 16. — Appareils de sûreté et de réglage. PL. V.— C.2

Paris 1889, Médaille d'argent.

Anciens établissements Grivolas, Sage et Grillet. Appareillage électrique.

19. **Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston**, à Paris, rue de Londres, 10. — Appareils générateurs. Transformateurs et récepteurs d'énergie électrique à courants continus, alternatifs et polyphasés. Locomotives et tramways. Appareils de sûreté et de réglage. PL. V.— C.2

Société anonyme au capital de 40.000.000 de francs. Électricité. Applications de tous genres. Construction. Exploitation.

20. **Compagnie générale d'Électricité** (Établissements Mouchel), à Paris, rue Boudreau, 5. — Laminage, Étirage et tréfilerie du cuivre et de ses alliages. Cuivre en coin pour collecteurs de dynamos. Fils de cuivre pur pour canalisations électriques. Fils méplats, etc. PL. V.— C.2

Usines à Boisthorel (Orne) et à Tillières (Eure).

21. **Compagnie générale d'Électricité de Creil** (Établissements **Daydé et Pillé**), à Paris, rue de Châteaudun, 29. Ateliers à Creil (Oise). — Génératrices et moteurs à courants continus et alternatifs. Commutatrices. Transformateurs. Transformateurs-redresseurs, dits Panchahuteurs. Interrupteurs. Commutateurs. Coupe-circuits pour courants continus et alternatifs, hautes et basses tensions. Réducteurs. Disjoncteurs. Rhéostats spéciaux. Traction électrique : Moteurs. Appareillage. PL. V.— C.2

Construction générale de matériel électrique.

22. **Compagnie générale Électrique**, à Nancy (Meurthe-et Moselle), rue Oberlin, 33. — Construction de matériel électrique: Dynamos et électromoteurs à courants continu et alternatifs, monophasés et polyphasés. Transformateurs. Appareils de contrôle et de réglage. PL. V.— C.2

23. **Compagnie générale de Traction**, à Paris, boulevard des Capucines, 24. — Traction électrique : Installations de lignes de tramways, de métropolitains et de chemins de fer électriques. Sous-station de transformation destinée à fournir l'énergie électrique nécessaire au chemin de fer électrique et à la plate-forme électrique à deux vitesses de l'Exposition. Équipements électriques de ce chemin de fer. Installations diverses de traction électrique. PL. V.— C.2

24. **Compagnie industrielle de Traction pour la France & l'étranger**, à Paris, rue du Rocher, 28. — Une voiture automotrice. PL. V.—C.2

25. Desroziers (Edmond), à Paris, avenue Frochot, 10. — Dynamos. Moteurs et Transformateurs à courants continus et alternatifs. PL. V.— C.2

Paris 1889, Médaille d'or, Croix de la Légion d'Honneur.

26. Destombes (Amédée), à Paris, rue des Dames, 27. — Machine à graver par l'électricité les métaux, le bois, la corne, l'os, l'ivoire, etc. PL. V.— D.2

27. Doignon (L.), ingénieur-constructeur, à Paris, rue Notre-Dame-des-Champs, 85. —Moteurs électriques divers. PL. V.— D.2

Expose également classe 26.

28. Dotal (François), à Paris, boulevard de Belleville, 42. — Machines dynamos. PL. V.— C.2

Constructeur-électricien. Installations complètes d'électricité.

29. Ellison (George), à Paris, rue de l'Entrepôt, 33. — Tableaux de distribution. Interrupteurs automatiques. Contrôleurs pour automobiles. Machines-outils pour électriciens, mues électriquement. PL. V.— D.2

Appareillage électrique.

30. Farcot (Paul) et (Augustin), à Saint-Ouen (Seine), ingénieurs-constructeurs de la maison **Farcot** (Joseph), Officier de la Légion d'Honneur. — Alternateur volant diphasé, type à amortisseur de 200 kilos-volts ampère ; excitatrice à courant continu. Tableau de distribution. Transformateurs, etc. PL.V.— C.2

Grands Prix aux Expositions universelles de 1855, 1867, 1873, 1878 ; Hors Concours 1889.

31. François (L.), **Grellou** (A.) & C^ie^, à Paris, rue des Entrepreneurs, 43. — Câbles Électriques pour transmission de force. PL. V.— C.2

Paris 1878, Médaille de bronze ; Paris 1889, Médaille d'argent.

32. Genissieu & C^ie^, à Levallois-Perret (Seine), rue Greffulhe, 32. — Poteaux métalliques, système breveté O. André, pour lignes électriques aériennes. Tramways. Lumière. Énergie, etc. PL. V.— C.2

Ateliers de Neuilly, ancienne maison O. André.

Exposition universelle de : Paris 1889, Grand-Prix.

33. **Geoffroy & Delore**, à Clichy (Seine), rue des Chasses, 28. — Câbles électriques. Canalisations souterraines haute et basse tension pour lumière et transport de force. Câbles en caoutchouc et fils souples. PL. V.— C.2

34. **Gloker** (Joseph), à Paris, impasse de Gênes, 5. — Machines dynamos et moteurs électriques. PL. V.— C.2

35. **Grammont** (Alexandre), à Pont-de-Cherui (Isère). — Un alternateur triphasé compound de 1.000 chevaux sous 2.200 volts entre chaque phase. Groupe électrogène Grammont (Piguet et C^ie^ de Lyon). PL. V.— C.2

Machines électriques. Câblerie. Tréfilerie.

Bruxelles 1897, Grand-Prix.

36. **Henrion** (Fabius), à Nancy (Meurthe-et-Moselle). — Dynamos, câbles. PL. V.— C.2

37. **Hillairet-Huguet**, à Paris, rue Vicq-d'Azir, 22. — Dynamos. Moteurs électriques. Alternateurs. Moteurs triphasés. Transformateurs. Applications mécaniques diverses. PL. V.— C.2

Constructions électriques et mécaniques.

Paris 1889, deux Médailles d'argent ; Chicago 1893, Diplôme commémoratif.

38. **Houry & C^ie^**, à Paris, rue de Provence, 60. — Câbles et fils nus et isolés. PL. V.— C.2

Maison fondée en 1853. Constructeurs de fils et de câbles pour toutes les applications de l'électricité.

Paris 1867, Médailles d'argent et de bronze ; Paris 1878, Médailles d'argent et de bronze ; Paris 1889, Médailles d'argent et de bronze ; Vienne 1873, Diplôme de Mérite ; Anvers 1885, Médaille d'or ; Chicago 1893, Médaille Commémorative.

39. **Ilïyne-Berline**, à Paris, rue des Dunes, 8. — Interrupteurs unipolaires, bipolaires, tripolaires et quintupolaires à une et plusieurs directions. Coupe-circuits. Commutateurs. Réducteurs. Disjoncteurs à maxima et minima et différentiels, pour basse et haute tension. Rhéostats de champ et de démarrage. Tableaux de distribution. PL. V.— C.2

Spécialité d'appareils pour la traction. Lampes à incandescence de tous voltages et de toutes puissances ; lampes à arc pour courants continus et alternatifs. Petites dynamos. Petits moteurs. Ventilateurs.

Manufacture parisienne de lampes à incandescence et d'appareils électriques.

40. **India Rubber Gutta Percha & Telegraph Works Co Limited**, à Persan-Beaumont (Seine-et-Oise). — Fils et câbles pour lumière électrique. Transport de force, etc. PL. V.— C.2

41. **Jacquet frères**, à Vernon (Eure). — Dynamos. Moteurs électriques et accessoires. PL. V.— C.2

42. **Joya** (Joanny), à Grenoble (Isère), rue Nicolas-Chorier, 36. — Poteaux métalliques, supports de câbles aériens pour tramways électriques. PL. V.— C.2

Exposition universelle de Barcelone 1888, Médaille de bronze ; Exposition universelle de Paris 1889, Médaille de bronze.

43. **Lagneau** (Victor), à Paris, rue du Quatre-Septembre, 16.— Fabricant de verres et fumivores mica, de micanite, de toile et papier micanites, (fabrication française). Mica brut. Ruby. Demi-ruby. blanc, vert et brun. Micanite en diverses épaisseurs. Pièces de diverses formes. Tubes. Rondelles. Cylindres, etc. Poudre de mica. PL. V.— C.2

Paris 1889, Mention honorable.

44. **Larsonneau frères**, à Paris, rue des Cloys, 29. — Fils et câbles électriques. PL. V.— C.2

45. **Laugel** (Auguste), à Paris, rue d'Anjou, 12. — Instruments de laboratoire. PL. V.— C.2

46. **Le Blanc** (Jules), à Paris, rue du Rendez-vous, 52.— Grue titan de vingt-cinq tonnes, mue électriquement, desservant la grande galerie des moteurs au Champ-de-Mars. Cinq chemins-élévateurs ou escaliers-mobiles, mus électriquement, desservant les étages des Palais du Champ-de-Mars, nos 4, 6, 8, 10 et 12. PL. V.— C.2

Ingénieur-constructeur.

Grande cisaille poinçonneuse et grande cisaille circulaire, mues électriquement fonctionnant classe 22.

Paris 1878, Médaille d'or ; Paris 1889, quatre Médailles d'or : Amsterdam 1883, Médaille d'or ; Anvers 1885, Médaille d'or ; Chicago 1893, Médaille commémorative, Anvers 1894, Diplôme d'Honneur, Mention honorable ; Bruxelles 1897, Membre du Jury, Hors Concours.

Chevalier de la Légion d'Honneur.

47. **Legros** (René), à Fécamp (Seine-Inférieure), place de l'Hôtel-de-Ville, 11. — Transformateurs électriques de tension, système R. Legros et A. Meynier, breveté S. G. D. G. permettant de prendre directement sur un circuit de secteur un courant de basse tension et d'intensité voulue et réglable pour la charge des accumulateurs. Moteurs électriques. PL. V.— C.2

Constructeur, directeur de l'Usine électrique de Fécamp.

Excitation des bobines d'induction (radiographie) usages médicaux, cautère, galvanoplastie, etc.

48. **Lerch** (Félix), à Paris, boulevard Richard-Lenoir, 61. — Échelles aériennes sur chariots. Échelles à coulisses. Échelles doubles, simples, etc. PL. V.— C.2

49. **Leydier** (M^me^ A.), à Montmeyran (Drôme). — Machines à broder, à timbrer les lettres et autres, mues par une pile électrique et des dynamos. PL. V.— C.2

50. **Meunier** (Hippolyte), à Paris, quai Jemmapes, 206. — Fils et câbles. PL. V.— C.2

51. **Pastoret & Rocantin-Leroux**, à Coëmont (Sarthe), et à Nice (Alpes-Maritimes), rue Masséna, 13. — Moteur à générateur-récupérateur. PL. V.— C. 2

52. **Radiguet & Massiot**, à Paris, boulevard des Filles-du-Calvaire, 15. — Instruments pour les sciences : Dynamos et maguetos, à courants continus et alternatifs. Modèles. PL. V.— C.2

Piles Radiguet, utilisant les rognures de zinc, pour laboratoires et usages domestiques.

Exposent également classes 2, 16, 19, 24, 25, 26 et 27.

53. **Ravel** (Lucien), **Limousin** (H.) & C^ie^, à Paris, rue de Maubeuge, 13. — Fils et câbles électriques. PL. V.— C.2

54. **Risacher & Hébert**, à Paris, boulevard Pasteur, 58. — Appareils divers pour tableaux de distribution, lumière, transport de force, interrupteurs, commutateurs, coupe-circuit. Transmissions électriques par flexibles, système A. Janet. PL. V.— C.2

Constructeurs-mécanisiens.

55. **Rochefort-Luçay** (Maximilien-Octave de), à Paris, rue Capron, 4. — Appareils électriques : Transformateurs à haute tension remplaçant la bobine de Rhumkorff. Interrupteurs et matériel pour rayons Rœntgen et haute fréquence. PL. V.— C.2

56. Roche-Grandjean, à Paris, rue Perdonnet, 21. — Dynamos. Moteurs. Tableaux de distribution. Rhéostats. Interrupteurs. PL. V.— C.2

Constructions et installations électriques.

57. Roger (Charles), à Paris, rue de Tolbiac, 35. — Ivorine : Pièces isolantes moulées pour applications à la téléphonie, sonnerie, télégraphie, lumière et traction électrique, etc. PL. V.— C.2

Paris 1878, Mention honorable ; Paris 1889, Médaille de bronze.

58. Sautter, Harlé & C^ie^, à Paris, avenue de Suffren, 26. — Constructions électriques : Dynamos génératrices et réceptrices. Alternateurs. Transformateurs. Convertisseurs. Électromoteurs à courant alternatif. Appareils de levage à commande électrique. Appareils de réglage pour le courant continu et le courant alternatif. Ventilateurs électriques. Pompes électriques. PL. V.— C.2

59. Schneider & C^ie^, Siège social à Paris, boulevard Malesherbes, 1. — Production et utilisation mécanique de l'électricité. Dynamos à courant continu. à courants alternatifs, monophasés et polyphasés. Moteurs divers. Transformateurs. Groupe électrogène. Locomotive électrique, etc. PL. V.— C.2 et PAV. PL. III

Maîtres de forges.

60. Société Alsacienne de Constructions mécaniques, usine à Belfort (territoire de Belfort), bureau à Paris, rue Drouot, 7. — Constructions mécaniques et électriques : 1° Une dynamo, courant continu 1.200 chevaux, accouplée à une machine à vapeur verticale (service de l'Exposition); 2° Une dynamo à courant continu, accouplée à une machine à vapeur horizontale, 300 chevaux. 3° Transformateurs monophasés. 4° Un transformateur de périodes. 5° Deux commutatrices. 6° Moteurs à courant continu et à courant triphasé ; 7° Tableaux de distribution. 8° Locomotives électriques de mines, à courants centraux et à courant triphasé. 9° voitures de tramways électriques. PL. V.— C.2

Exposition universelle de Paris 1889, Grand-Prix.

61. Société d'Applications industrielles à Paris, rue de Provence, 46. — Dynamos et moteurs à courant continu. Alternateurs à courants monophasé et polyphasé. Moteurs à courants monophasé et polyphasé. Transformateurs à courants monophasé et polyphasé. Commutatrices. PL. V.— C.2

Société anonyme au capital de 5 millions de francs. Entreprises électriques.

62. Société anonyme des Anciens Établissements Parvillée Frères & C^ie^, Siège social à Paris, rue Gauthey, 29. — Manufacture de porcelaines et de ferrures pour l'électricité. Matériel d'isolateurs pour canalisations électriques. Porcelaines. Ferrures. Isolateurs à cloche et accessoires. Consoles en fer galvanisé employées dans les canalisations. PL. V.— C.2

Types de canalisations pour lignes aériennes haute et basse tension ; pour lignes souterraines, en isolateurs armés, pour haute et basse tension ; pour lignes aériennes et souterraines en isolateurs armés pour courants alternatifs. Petits appareillages sur porcelaines servant aux canalisations intérieures. Interrupteurs. Coupe-circuits, etc.

Paris 1889, Médaille d'or.

63. Société Anonyme d'Électricité et d'Automobiles Mors, à Paris, rue du Théâtre, 48. — Machines. Dynamos. Moteurs. PL. V.— C.2

64. Société Anonyme « Électricité et Hydraulique », à Jeumont (Nord). Siège représentatif à Paris, square La Bruyère, 1. — Groupe électrogène « Société anonyme Électricité et Wayler et Richemond. PL. V.— C.2

Entreprises d'installations électriques et hydrauliques. Fabrication du matériel destiné à ces installations.

Paris 1889, 2 Médailles d'or ; Anvers 1894, Grand-Prix ; Amsterdam 1895, Médaille d'argent et Croix de la Légion d'Honneur ; Bruxelles 1897, Grand-Prix.

65. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux de Maubeuge, à Maubeuge (Nord). — Ateliers de constructions mécaniques et électriques : 1° Une machine dynamo de 360 kilowatts, système H. F. M. (courant continu) commandée par un moteur à vapeur système A. Hoyois breveté S. G. D. G. Groupe électrogène N° 16 des services de l'Exposition. Machines dynamo, système H. F. M. Pièces détachées. PL. V.— C.2

Monopole exclusif pour la France et ses colonies.

M. Fernand Raty, administrateur-directeur général.

Paris 1855, Médaille d'argent ; Paris 1867, Médaille d'or ; Paris 1889, Hors Concours, Membre du Jury ; Londres 1862, Médaille d'argent et Croix d'Honneur ; Barcelone 1888, Médaille d'or ; Bruxelles 1897, Hors Concours, Membre du Jury.

66. Société Anonyme « Le Carbone », à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, 12 et 33. — Charbon électrographitique (brevets Girard et Street). Balais en charbon pour dynamos et moteurs. PL. V.— C.2

Usines à Levallois-Perret, à Notre-Dame de Briançon, à Francfort-sur-Mein. Succursale à Londres.

Plaques et cylindres pour piles. Électrodes pour fours électriques. Charbons pour la microphonie.

Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur.

67. Société Centrale d'Électricité et de Lampes à Incandescence (Usines **Pulsford**), à Paris, rue Taitbout, 10. — Dynamo génératrice accouplée à une machine à vapeur « Universelle » système Raworths. PL. V.— C.2

Manufacture de lampes à incandescence.

68. Société « l'Éclairage Électrique », siège social, à Paris, rue de Rome, 27. — Groupe électrogène (Société « l'Éclairage électrique », Biétrix et Dujardin). Dynamos et moteurs à courant continu, alternatif et polyphasé : Transformateurs jusqu'à 100.000 volts. Transformatrices de courants alternatifs en continu et réciproquement. Moteurs de traction. Locomotives minières. PL. V.— C.2

Ateliers de construction : rue Lecourbe, 250.

69. Société Électrique du Nord, à Roubaix (Nord), rue Voltaire, 14. — Construction et installations électriques : Dynamo à courant continu. Alternateurs. Transformateurs statiques et rotatifs. Treuils. Monte-charges. Perceuses. Ventilateurs. PL. V.— C.2

Ateliers de construction, rue Lecourbe, 250.

70. Société des Établissements Henry Lepaute, à Paris, rue Desnouettes, 11. — Phares. Mécanique. Électricité. Transporteurs. Transbordeurs. Moteurs électriques permanents. PL. V.— C.2

M. Dehesdin, Directeur.

Paris 1855, Médaille d'Honneur, Membre du Jury ; Paris 1867, Médaille d'Honneur, Médaille d'or ; Paris 1878, Médaille d'Honneur, Médaille d'or, Membre du Jury ; Paris 1889, 2 Grands Prix, Médaille d'or, Médaille de bronze ; Londres 1851, Médaille commémorative ; Londres 1862, Médaille commémorative ; Vienne 1873, Médaille de Mérite ; Philadelphie 1876, Médaille ; Chicago 1893, Médaille commémorative.

COMITÉ FRANÇAIS DES EXPOSITIONS À L'ÉTRANGER N° 488 BIBLIOTHÈQUE

71. **Société des Établissements Postel-Vinay**, à Paris, rue de Vaugirard, 219. — Dynamo (Groupe électrogène Postel-Vinay et Garnier). Moteurs d'automobiles. PL. V.— C.2

72. **Société des forces motrices et Usines électriques de la Vézère**, à Paris, rue de Richelieu, 102. — Dessins d'une usine électrique. PL. V.—C.2

73. **Société Française de l'Ambroïne**, à Paris, rue Boudreau, 5. — Bobines et pièces isolantes moulées, employées dans la construction du matériel électrique. Matériel isolant pour la traction électrique par lignes aériennes, souterraines ou à contacts superficiels. PL. V.—C.2

74. **Société Française des Câbles électriques système Berthoud-Borel & C^ie^**, à Lyon (Rhône), chemin du Pré-Gaudry, 11. — Câbles électriques : 1° Câbles électriques souterrains. 2° Raccords de câbles électriques. 3° Vne bobine de 100 mètres d'un câble électrique pour courants triphasés à 40.000 volts $3 \times 50\ ^{mm2}$. PL. V.— C.2

75. **Société Gramme**, à Paris, rue d'Hautpoul, 20. — Constructeurs de machines dynamos à courants continus et alternatifs pour applications mécaniques diverses. PL. V.— C.2

Administrateur-directeur, Javaux (E.).

76. **Société Industrielle des Téléphones** (Constructions électriques, caoutchouc, cables), à Paris, rue du Quatre-Septembre, 25. — Canalisations pour transport de force. Câbles et fils sous caoutchouc, gutta, jute, papier, etc. Appareils de sûreté et de réglage, etc. PL. V.— C.2

77. **Société internationale des Électriciens**, à Paris, rue de Staël, 14. — 1° Collection des publications de la Société. 2° Graphiques relatifs à ses services, notamment à l'école supérieure d'électricité et au laboratoire central d'électricité. 3° Travaux des élèves. PL. V.— C.2

78. **Société de Laval**, à Paris, rue de la Victoire, 48. — Turbines-dynamos. PL. V.— C.2

Turbines à vapeur et leurs applications ; turbines pompes ; turbines ventilateurs. Groupe électrogène.

Exposition Universelle de Chicago 1893, Médaille Commémorative ; Bruxelles 1897, Grand Prix.

79. Société de la Lorgnette Humaine Seguy, à Paris, cité d'Hauteville, 9. — Moteurs. Dynamos. Transformateurs. Matériel pour rayons X. PL. V.— C.2

80. Société Nouvelle des Établissements Decauville aîné, à Paris, boulevard Malesherbes, 13. — Courant continu, polyphasé. Groupe électrogène Decauville-Crépelle. PL. V.— C.2

81. Thiéry (Ludger), à Removille, canton de Chatenois (Vosges). — Machine-dynamo pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

82. Vedovelli (E.) **& Priestley** (Ch.), à Paris, rue Saint-Charles, 160 et 162. — Constructions électriques : Appareillage électrique. Appareils pour interruptions. Commutations. Protection des circuits pour dynamos et moteurs, pour courants, pour stations centrales. Rhéostats et résistances. Tableaux de distributions. Traction électrique. PL. V.— C.2

COLONIES

SÉNÉGAL ET DÉPENDANCES

1. **Carpot,** à Saint-Louis. Usine électrique. — Vue, plan et notice. PL. VI.— E.1

PAYS ÉTRANGERS

ALLEMAGNE

1. **Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft**, à Berlin. — Dynamo à courant triphasé d'une puissance de 3000 kilowatts avec excitatrice accouplée directement. Locomotive électrique. PL. V.— E.3

2. **Ateliers de Constructions mécaniques**, ci-devant Ducommun, à Mulhouse (Alsace). — Machines électriques pour l'éclairage et le transport de force. PL. V.— D.2

3. **Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & C°**, à Nurenberg, — Machine à courant continu, type A 900. 1090 chevaux, 500 volts. Alternateur triphasé, type W Id, 850, 1220 chevaux ; 5000 volts. Production et utilisation de l'électricité : Machines dynamo-électriques pour courant continu et pour courant alternatif. Fournit les moteurs électriques pour les exposants suivants : Schnellpressenfabrik Frankenthal Albert et C^ie, Frankenthal Droop et Rein, Bielefeld, Friedr. Schmaltz, Offenbach s/Mein, et L. Schuler, Gœppingue. PL. V.— D.2

   Dans la cour d'honneur du Palais de l'Eletricité : 1 grand miroir parabolique de verre ; 2 miroirs paraboliques de verre G 60 ; 1 projecteur G 190 ; 1 projecteur G 75 ; 1 régulateur automatique de champ magnétique avec relai ; 1 régulateur automatique de courant principal avec relai ; 1 interrupteur automatique à minima ; 1 interrupteur automatique à maxima ; 1 interrupteur automatique de transformateur ; 1 insérateur double à commande automatique avec relai. Divers compteurs d'électricité ; Une collection historique de dynamos, lampes à arc et appareils de mesure ; Représentation graphique du développement de la maison ; 4 lampes à arc différentielles à courant continu, 8 ampères.

   Maison fondée en 1873, capital social 60 millions de marks, chiffre d'affaires annuel environ 66 millions de marks, 7.400 ouvriers, 1.130 employés, installations faites jusqu'ici tant en Allemagne qu'à l'Étranger : 170 stations centrales et 70 installations de tramways électriques.

4. **Fabrique Electrotechnique de Rheidt, Max Schorch & C^ie**, à Rheydt (Prusse Rhénane). — Electromoteurs. PL. V.— D.2

5. Fein (C. et E.), à Stuttgard. — Dynamos. Moteurs. PL. V.— D.2

6. Helios, Société Anonyme d'électricité, à Cologne, Ehrenfeld. — Machines, appareils et tramways électriques. PL. V.— D.2

1. Dynamo « Helios » à courant monophasé et triphasé 2200 volts, 70 tours produisant : ou 2000 Kilovoltampères, courant monophasé, ou 3000 Kilovoltampères courant triphasé, ou simultanément 1200 Kilovoltampères courant monophasé et 1500 Kilovoltampères courant triphasé. La Société « Helios » expose cette dynamo accouplée à une machine à vapeur horizontale, à triple détente, avec condensation de 2000 chevaux, construite par la Maschinenfabrik « Augsburg » et fournit la vapeur par une batterie spéciale de 5 chaudières de différents systèmes.

2. Machine à courant continu de 40 à 50 Kilowatts, 110 à 180 volts. Cette dynamo est l'excitatrice de la dynamo « Helios » de 3000 Kilovoltampères. Elle est accouplée à une machine à vapeur verticale à double expansion, avec condensation de 240 tours. Une dynamo à courant continu de 11 kilowatts. 3 moteurs à courant triphasé de 10, 4, 1 chev. Deux moteurs à courant continu de 7 et 12 chev. Un moteur de tramway de 20 chevaux avec engrenage. Deux transformateurs monophasés 3000/110 volts, 25 et 1 kilowatt. Un compteur d'électricité avec courbe de rectification. Différents appareils de construction spéciale de la maison « Helios ». — Un moteur à courant triphasé de 20 chevaux, 220 volts, 970 tours, qui actionne une pompe centrifuge.

Succursales : Bureaux à Paris, 9, avenue de la Bourdonnais ; Berlin, St-Pétersbourg, Amsterdam, Hanovre, Strasbourg, Trier, Dortmund, Dresde, Francfort s/M., Naples, Varsovie. Capital social : 16 millions de mark, actions, 10 millions, obligations. Société du « trust » au capital de 16 millions, d'actions. Société fondée en 1883. Nombre d'ouvriers : 1500. Production annuelle : 27 millions de marks dont 15 millions d'exportation.

7. Koerting (Frères), à Koertingsdorf, près de Hanovre. — Dynamos à courant continu. PL. V.— D.2

8. Levy (Max), Berlin. — Ventilateurs. Petits moteurs. PL. V.— D.2

9. Maschinenfabrik Esslingen, à Esslingen. — Moteurs à courants continus. PL. V.— D.2

10. Meyer (Dr Paul), à Rummelsburg, près Berlin. — Instruments de mesure et appareils électriques. Société anonyme au capital de 1.200.000 marks. Maison fondée en 1892. Production annuelle : 800.000 mark. PL. V.— D.2

11. Reiniger, Gebbert & Schall, fabrique électrotechnique, à Erlangen. — Electromoteur. PL. V.— D.2

12. Schumanns Elektrizitätswerk, Leipzig-Plagwitz.— Moteurs électriques à courant continu de 1/4 à 50 chevaux. Appareils spéciaux. PL. V.— D.2

Fabrique de dynamos et construction de machines. Maison fondée en 1885.

13. Siemens & Halske, à Berlin. — Une dynamo, 2500 chevaux, courant triphasé, 2200 volts. Dynamos et moteur de 0,1 à 200 chevaux. Moteurs triphasés dans l'Exposition du Transvaal au Trocadéro. Transformateurs. Appareils de sûreté et de réglage. Conducteurs isolés. Câbles sous plomb. Isolateurs. Parafoudres. Maison fondée en 1847. Environ 15.000 employés et ouvriers. Capital social 67.500.000 de francs. PL. V.— D.2

Exposent également aux classes 12, 15, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 32 et 63.

14. Société anonyme d'Electricité, ci-devant **W. Lahmeyer et C^ie^,** à Francfort-sur-le-Mein. — Applications industrielles de l'électricité. Dynamo volant à courant triphasé de 1000 K. W., 5000 volts, 94 tours, 50 périodes, avec excitatrice calée directement sur l'arbre. Dynamo à courant continu de 350 K. W., 440-550 volts, 94 tours, 33 transformateurs 5000/110 volts pour la distribution de sa lumière et de l'énergie dans l'Exposition. Plusieurs moteurs pour la commande de diverses machines-outils. Plans et dessins de quelquel usines et installations importantes. PL. V.— D.2

Construction de machines et moteurs à courant continu, alternatif et polyphasé. Eclairage. Transport d'énergie. Traction. Usines centrales.

Succursales à : Breslau, Duisbourg, Gotha, Hambourg, Carlsruhe, Munich, Sarrebruck, Bucarest, Milan, Moscou, Varsovie. Bureau pour l'Exposition universelle : 221, rue de l'Université, à Paris. Représentant M. l'Ingénieur Gino Dompierri, 221, rue de l'Université, Paris. Capitla social : Maison Lahmeyer : 10.000.000 de francs ; Société allemande pour entreprises électriques ; 31.250.000 francs, ensemble : 41.250.000 francs.

Nombre d'ouvriers 1.500.

15. Société Anonyme Saxonne d'Électricité, ci-devant **Goeschmann & C^ie^,** à Heidenau, près Dresde. — Moteurs à courants continus. PL. V.— D.2

16. Voigt et Haeffner, à Bockenhein, près Francfort-sur-Mein. — Tableaux de distribution et appareils pour haute tension, tramways électriques, accumulateurs, électrolyse et lumière. **PL. V.— D.2**

I. Partie modèle d'un tableau de distribution (coupé dans le bas vu le manque de place). Génératrice 1.000 HP. Marche en parallèle. Ici l'on suppose une station située à distance et fournissant du courant triphasé 15.000 volts.

II. Partie modèle d'un tableau pour stations transformatrices.750 K.W. pour la transformation du courant en 3.000 volts

III. Tableau pour moteur. 500 HP. destiné à la mise en circuit d'un moteur à courant triphasé à marche synchrone.

IV. Tableau pour tramways : Dynamo 400 HP. Batterie égalisatrice. décharge 300 ampères. Dynamo à moteurs 90 HP. 2 Feeders. L'on admet ici que le moteur fournit la force nécessaire à un réseau de tramways électriques à courant continu, 600 volts.

V. Tableau pour accumulateurs : Moteur 200 HP. Dynamo 170 HP. Dynamo à moteurs 30 HP. Courant de décharge des accumulateurs 200 ampères. Le courant de la susdite ligne est supposé distribuer également l'énergie nécessaire à la marche d'un moteur à courant continu 600 volts pour une sous-station d'éclairage 220 volts avec accumulateurs.

VI. Tableau pour l'électrolyse : Moteur 15 HP. Dynamo 15 HP. La sous-station de 220 volts fournit ici le courant pour le susdit tableau.

VII. Tableau de distribution pour courant triphasé et courant continu d'un établissement avec lampes à arc et à incandescence. moteurs. appareils de chauffage et de cuisine.

VIII. Appareils divers pour haute tension, tramways électriques, accumulateurs, électrolyse et lumière.

IX. Modèles de divers appareils simples et élégants pour installations d'intérieur.

Représentant: MM. Rich. Ch. Heller et C°, 18, cité Trévise, Paris. Nombre d'ouvriers 500.

17. Von Miller (Oscar) **Technisches Bureau,** à Munich. — Modèle d'une usine hydraulique et plans d'établissements électriques du Brenner Tyrol de 6.000 chevaux pour lumière et force, pour l'usage de la force et l'usage électro-chimique. — Écrits et traités édités par O. von Miller. — Plans de stations centrales électriques exécutés d'après les projets, sous la direction ou l'entreprise générale du bureau Oscar von Miller. **PL. V.— D.2**

Station centrale polyphasée de Lauffen produisant le transport de force à Francfort-sur-Mein. Station centrale de Cassel (courant alternatif-continu). Chemin de fer électrique à Tettnang.

AUTRICHE

1. **Déri** (Max), à Vienne, Reichsrathstrasse, 3. — Dynamos combinées, convertisseurs à courants alternatifs et continus. PL. V.— C.2

2. **Gülcher & Schwabe,** à Biala (Galicie). — Moteur électrodynamique. PL. V.— C.2

3. **Ganz & C^ie^,** à Leobersdorf, près de Vienne. — Dynamo à courant triphasé de 1000 k^s^ voltampères, dix transformateurs. PL. V.— C.2

4. **Kolben & C^o^, Société anonyme d'électricité,** à Prague-Vysocan (Bohême). — Fabrication de dynamos et moteurs à courants triphasés, alternatifs et continus de chaque puissance jusqu'à 3.000 chevaux. Transformateurs, appareils électriques. PL. V.— C.2

   Installations de stations centrales pour l'éclairage, transports de force et tramways électriques. Spécialité : grues et ponts roulants électriques jusqu'à 100 tonnes.

5. **Kravogl** (Joseph), à Brixen (Tyrol). — Dynamos à main. Autres appareils électriques et magnétiques. PL. V.— C.2

6. **Krizík** (Fr.), à Prague, Karolinenthal. — Machines dynamo-électriques. Appareils électriques. PL. V— C.2

7. **Siemens & Halske,** à Vienne, Apostelgasse, 12 et 14. — Appareils et machines électriques, locomotives et voitures mobiles électriques. Commutateurs. Dynamos. PL. V.— C.2

8. **Société Anonyme d'Électricité,** à Prague-Vysocan. — Dynamo polyphasé avec transformateur. Tableaux de distribution. PL. V.— C.2

9. **Sociétés anonymes réunies d'Electricité,** à Vienne, Fernkorngasse, 16. — Dynamos primaires et secondaires pour courants continus et triphasés. Machines électriques à percer et à river. PL. V.— C.2

10. **Vereinigte Elektricitats Actiengesellschaft** à Vienne, X Simmeringerstrasse, 187. — Fabrication de machines à courants continus, alternatifs et tournants. Moteurs de tous systèmes. Construction spéciale de force motrice électrique. Télégraphie de chemins de fer et appareils de sûreté pour chemins de fer. PL. V.— C.2

BELGIQUE

1. Maison Beer, à Jemeppe-sur-Meuse. — Constructions mécaniques électriques : Dynamos de 32 Kw, de 18 Kw. Moteur de 18 Kw. PL. V.— D.2

Société Anonyme.

2. Compagnie Internationale d'Électricité, quai de Coronmeuse, 29, à Liège. — Fabrication de dynamos, moteurs, lampes à arc, appareils de levage, bloc à tréfiler, etc. PL. V.— D.2

Installations minières.

Stations centrales, locomotives et tramways électriques.

Un groupe électrogène triphasé de 1.000 HP 2.200 volts.

Une génératrice triphasée de 65 kilowatts.

Un transformateur : Moteur triphasé 125 HP, 2.200 volts, dynamo continu 100 kilowatts, 220 volts.

Groupes électrogènes à courant continu de 180 HP, 500 volts et 70 HP, 220 volts.

Un truck de tramway.

Une grue électrique.

Un bloc à tréfiler.

Une pompe centrifuge.

Moteurs à courant continu.

Moteurs à courant triphasé.

Tableaux de distribution.

3. Société anonyme Électricité & Hydraulique, J. Dulait, administrateur-gérant, à Charleroi. — 1° Un groupe électrogène de 1000 chevaux effectifs composé d'une machine à vapeur Bollinckx attaquant directement une dynamo « Dulait » à courant triphasé à 2000 volts 80 tours ; 2° Un groupe électrogène de 500 chevaux, composé d'une machine à vapeur compound à 3 cylindres verticaux, attaquant directement une dynamo « Dulait » à courant monophasé à 2000 volts 142 tours ; 3° Un groupe électrogène de 200 chevaux effectifs composé d'une machine à vapeur à grande vitesse Carels, attaquant directement une dynamo « Dulait » à courant continu à 230 volts 400 tours ; 4° Un groupe électrogène de 15 chevaux effectifs composé d'une machine à vapeur à grande vitesse Carels, attaquant directement un dynamo « Dulait» à courant continu, à 230 volts, 720 tours ; 5° Dynamos, Moteurs et Appareils électriques divers. PL. V.— D.2

Entreprises générales d'installations électriques et hydrauliques. Ateliers de construction.

Paris 1889. Deux Médailles d'or ; Croix de la Légion d'honneur ; Bruxelles 1897, Diplôme de Grand Prix.

4. **Société Anonyme Ateliers Jaspar**, à Liège, rue Jonfosse, 2 et 20. — Groupe électrogène. Dynamos et moteurs.
PL. V.— D.2

5. **Société anonyme des Moteurs à grande vitesse**, à Sclessin (Liège, Belgique). PL. V.— D.2

Un' groupe électrogène de 200 H P.
» » 100 H P.
» » 18 H P.
Deux groupes électrogènes de 380 H P. à la Tour Eiffel.
Avec tous les accessoires nécessaires au fonctionnement de ces groupes.

ESPAGNE

1. **Industria Electrica** (La), à Barcelone, rue de Muntaner, 55. — Machines électriques. PL. V.— E.1

2. **Planas Flaquer y C^a^**, à Barcelone, Ronda de la Universidad, 22. — Machines, moteurs et autres appareils électriques.
PL. V.— E.1

ÉTATS-UNIS

1. **Advance Packing & Supply Company**, Chicago, Illinois. — Gomme d'amiante pour isoler les noyaux. PL. V.—C.2

2. **Anderson** (Albert et J.-M.), **Manufacturing Company**, Boston, Massachusetts. — Interrupteurs à déclanchement rapide. PL. V.— C.2

3. **American Commercial Rubber Company**, Elizabeth, New-Jersey. — Ruban isolant électrique. PL. V.— C.2

4. **American Hard Fibre Company**, New-York. — Matières isolantes. PL. V.— C.2

5. **American Vitrified Conduit Company**, New-York. — Conduites pour canalisations intérieures et souterraines. PL. V.— C.2

6. **American Woven Wire Brush Company**, Peabody, Massachusetts. — Balais en fil tissé pour dynamos. PL. V.— C.2

7. **Anchor Electric Company,**, Boston, Massachusetts. —Interrupteurs. PL. V.— C.2

8. **Automatic Switch Company**, Baltimore, Maryland. — Interrupteur à déclanchement rapide. PL. V.— C.2

9. **Bates** (D.-L.), **& Brother**, Dayton, Ohio. — Ventilateurs électriques. PL. V.— C.2

10. **Belknap Motor Company**, Portland, Maine. — Régulateur de voltage. PL. V.— C.2

11. **Billings & Spencer Company**, Hartford, Connecticut. — Barres de collecteur en cuivre estampé. PL. V.— C.2

12. **Bossert Electric Construction Company**, Utica, New-York. — Isolateur de sortie « Erickson ». PL. V.— C.2

13. **Bullock Electric Manufacturing Company**, Cincinnati, Ohio. — Dynamos à courant continu, Moteurs et accessoires. Moteur à connexion directe pour machines-outils, Moteurs à engrenage pour grues, Contrôleurs. PL. V.— C.2

14. **C. & C. Electric Company**, Garwood, New-Jersey. Moteur électrique. PL. V.— C.2

15. **Central Union Brass Company**, St-Louis, Missouri. — Accessoires de trolley. PL. V.— C.2

16. **Chase-Shawmut Company**, Boston, Massachusetts. — Interrupteurs et plombs fusibles. PL. V.— C.2

17. **Chicago Rawhide Manufacturing Company**, Chicago. — Pignons en cuir vert. PL. V.— C.2

18. **Circular Iron Company**, Boston, Massachusetts. — Tubes ou conduites de canalisations isolées. PL. V.— C.2

19. **Clark** (James-Jr.), **& Company**, Louisville, Kentucky. Machine à affuter mue par l'électricité. PL. V.— C.2

20. **Cleveland Electric Company**, Cleveland, Ohio. — — Interrupteur automatique à mouvement d'horlogerie. PL. V.— C.2

21. **Commercial Electric Company**, Indianapolis, Indiana. — Moteur électrique. PL. V.— C.2

22. **Cook Mercantile Trust Company**, Philadelphia, Pennsylvania. — Ardoise pour usages électriques. PL. V.— C.2

23. **Crocker-Wheeler Electric Company**, New-York. — Moteur électrique. PL. V.— C.2

24. **Crouse-Hinds Electric Company**, Syracuse, New-York. — Interrupteur spécial pour les ampèremètres de tableau de distribution. PL. V.— C.2

25. **Crown Woven Wire Brush Company**, Salem, Massachusets. — Balais en fil tissé pour dynamos. PL. V.— C.2

26. **Cutter Electric and Manufacturing Company**, Philadelphia, Pennsyvania. — Interrupteurs automatiques. PL. V.— C.2

27. **Dayton Electrical Manufacturing Company**, Dayton, Ohio. — Petits moteurs et interrupteurs. PL. V.— C.2

28. **Delaware Hard Fibre Company**, Wilmington, Delaware. — Isolant pour l'électricité. PL. V.— C.2

29. **Diehl Manufacturing Company**, Elizabethport, New-Jersey. — Moteurs-ventilateurs à connexion directe. PL. V.— C.2

30. **Dixon** (Joseph), **Crucible Company**, Jersey City, New-Jersey. — Balai en graphite pour moteurs et dynamos. PL. V.— C.2

31. **Eck Dynamo & Motor Works**, Newark, New-Jersey. Petits moteurs. PL. V.— C. 2

32. **Edison Manufacturing Company**, Orange, New-Jersey. — Moteurs pour ventilateurs, Batteries d'accumulateurs et autres spécialités. PL. V.— C.2

33. **Emerson Electric Manufacturing Company,** St-Louis, Missouri. — Interrupteur à lame. PL. V.— C.2

34. **Empire China Works,** Brooklyn, New-York. — Isolateurs en porcelaine, Coupe-circuit, etc. PL. V.— C.2

35. **Eureka Tempered Copper Works,** North East, Pennsylvania. — Balais pour dynamos. Commutateurs, PL. V.— C.2

36. **Fagan** (J.-C.), Watertown, New-York. — Coupe-circuit, interrupteurs, etc. PL. V.— C.2

37. **Falcon Electric Manufacturing Company,** New-York. — Ventilateurs électriques. PL. V.— C.2

38. **Falk Company,** Milwaukee, Wisconsin. — Interrupteurs à haute tension. PL. V.— C.2

39. **Fisher Electric Manufacturing Company,** Détroit, Michigan. — Interrupteurs. PL. P.— C.2

40. **Forest City Electrical Company,** Cleveland, Ohio. — Lames de collecteurs. PL. V.— C.2

41. **Galvanic Metal Paper Company,** New-York. — — Balais pour dynamos. PL. V.— C.2

42. **Garten-Daniels Company,** Keokuk, Iowa. — Paratoudres pour lignes aériennes. PL. V.— C.2

43. **General Equipment Company,** Camden, New-Jersey. — Interrupteur automatique. PL. V.— C.2

44. **Hartwig & Miller,** Detroit, Michigan. — Outil à percer pour canalisations électriques. PL. V.— C.2

45. **Hazard Manufacturing Company,** Wilkesbarre, Pennsylvania. — Fil isolé pour électro-aimants. PL. V.— C.2

46. **Hobart Electric Manufacturing Company,** Troy, Ohio. — Dynamos en acier. PL. V.— C.2

47. **Holmes Fibre Graphite Company,** Germantown, Pennsylvania. — Balais pour dynamos. PL. V.— C.2

48. **Holtzer Cabot Electric Company**, Brookline, Massachusetts. — Interrupteurs et moteurs. PL. V.— C.2

49. **Insulating Staple Saddle Company**, Brooklyn, Massachusetts. — Isolateur. PL. V.— C.2

50. **Iron Clad Resistance Company**, Westfield, New-Jersey. — Rhéostat de champ pour dynamos. PL. V.— C.2

51. **Jeffrey Manufacturing Company**, Columbus, Ohio. — Locomotives électriques. PL. V.— C.2

52. **Jenny Electric Manufacturing Company**, Indianapolis, Indiana. — Moteurs. PL. V.— C.2

53. **Johns** (H.-W.), **Manufacturing Company**, New-York. — Plombs fusibles (ne produisant pas d'arc) pour circuits électriques. Isolateurs en mica pour lignes de transmission. PL. V.— C.2

54. **K. & W. Company**, Pittsfield, Massachusetts. — Balais pour dynamos. PL. V.— C.2

55. **Kartavert Manufacturing Company**, Wilmington, Delaware. — Fibre flexible en feuilles, barres et tubes pour isolement. PL. V.— C.2

56. **Kester Electric Manufacturing Company**, Chicago. — Fil fusible, Soudure, etc. PL. V.— C.2

57. **Klein** (M.) **& Sons**, Chicago. — Outils pour installation de lignes aériennes, Serre-fils. PL. V.— C.2

58. **Lakon Transformer Company**, Elkhart, Indiana. — Tranformateurs à courant alternatif. PL. V.— C.2

59. **La Roche & Company**, New-York — Interrupteur. PL. V.— C.2

60. **Locke** (Fred-M.), Victor, New-York. — Isolateurs pour lignes de transmission à haute tension. PL. V.— C.2

61. **Lorain Steel Company**, Lorain, Ohio. — Équipement double pour tramway : Moteurs, Contrôleurs et Appareils pour tramways électriques. PL. V. —C.2

62. **Manhattan Electrical Supply Company**, New-York. — Batterie d'accumulateurs. PL. V.— C.2

63. **Marshall** (William), New-York. — Condensateurs électriques. PL. V.— C.2

64. **Medbury, Warren, Company**, Sand Hill, New-York. — Inducteur ; Moteurs alternatifs. PL. V.— C.2

65. **Milwaukee Electric Company**, Milwaukee, Wisconsin. — Moteur électrique. PL. V.— C.2

66. **Munsell** (Eugene) **Company**, New-York. — Isolant en « Micanite » pour dynamos et moteurs. PL. V.— C.2

67. **National Conduit & Cable Company**, New-York. — Canalisations métalliques enduites de ciment pour fils électriques. PL. V.— C.2

68. **New-Process Rawhide Company**, Syracuse, New-York. — Pignons en cuir vert. PL. V.— C.2

69. **New-York & Ohio Company**, Warren, Ohio. — Transformateur de station à courant alternatif. PL. V.— C.2

70. **New-York Insulated Wire Company**, New-York. — Ruban isolant. PL. V.— C.2

71. **Ohio Electric Specialty Company**, Troy, Ohio. — Balais en fil tissé pour dynamos. PL. V.— C.2

72. **Okonite Company**, New-York. — Ruban isolant. PL. V.— C2

73. **Onondaga Dynamo Company**, Syracuse, New-York. — Moteurs enfermés. PL. V.— C.2

74. **Otis Elevator Company**, New-York ; Otis Elevator Company, Ltd, London ; Otis Elevator Company, Ltd, 25. rue de la Paix, Paris ; Deutsche Otis Gesellschaft, Berlin. — Ascenseurs électriques, Trottoir ou Tapis roulant, mû électriquement. PL. V.— C.2

75. Patrick, Carter & Wilkins, Philadelphia, Pennsylvania. — Interrupteurs, Douilles. PL. V.— C.2

76. Partridge Carbon Works, Sandusky, Ohio.— Balais de charbon pour moteurs et dynamos. Balai en matière lubrifiante pour dynamo. PL. V.— C.2

77. Phœnix Battery Manufacturing Company, St-Louis, Missouri. — Balais de charbon et batteries primaires. PL. V.— C.2

78. Philadelphia Electrical & Manufacturing Company, Philadelphia, Pennsylvania.— Interrupteurs électriques à déclanchement rapide. PL. V.—C.2

79. Pittsburg Transformer Company, Pittsburg, Pennsylvania.— Transformateurs. PL. V.— C.2

80. Robbins & Meyers Company, Springfield, Ohio. — Moteurs ventilateurs. PL. V.— C.2

81. Royal Electric Company, Peoria, Illinois. — Dynamo et transformateur. PL. V.— C.2

82. Shaw Electric Crane Company, Muskegon, Michigan. — Grue locomobile électrique et accessoires. PL. V.— C.2

83. Silex Insulation Company, New-York. — Matières isolantes. PL. V.— C.2

84. Sills (W.-H.), Mica Company, Chicago. — Mica en tous genres pour l'électricité. PL. V.— C.2

85. Speer Carbon Company, St-Marys, Pennsylvania. — Balais de charbon pour moteurs et dynamos. PL. V.— C.2

86. Sprague Electric Company, New-York. — Canalisations armées. PL. V.— C.2

87. Standard Paint Company, New-York. — Ruban isolant. PL. V.— C.2

88. Steward (D.-M.), Manufacturing Company, Chattanooga, Tennessee. — Isolateurs en laves. PL. V.— C.2

89. **Stow Manufacturing Company,** Binghamton, New York. — Perceuse électrique à différentes vitesses, Appareil à ajuster un tour à affûter. PL. V.— C.2

90. **Thomas (R.), & Sons Company,** East Liverpol, Ohio — Isolateurs pour lignes de transmission à haute tension. PL. V.— C.2

91. **Thresher Electric Company,** Dayton, Ohio. — Moteurs. PL. V.— C.2

92. **Triumph Electric Clock Company,** Cincinnati, Ohio. — Moteurs électriques. PL. V.— C.2

93. **Union Porcelain Works,** Brooklyn, New-York. — Isolateur en porcelaine dure. PL. V.— C.2

94. **Van Wagoner & Williams Hardware Company** Cleveland, Ohio. — Barres de collecteurs. PL. V.— C.2

95. **Vulcanized Fibre Company,** Wilmington, Delaware. — Fibre vulcanisée pour isoler les machines et les appareils électriques. PL. V.— C.2

96. **Warren Electric & Specialty Company,** Warren Ohio. — Transformateurs. PL. V.— C.2

97. **Wagner Electric Manufacturing Company.** St-Louis, Missouri. — Moteurs à courant alternatif, Convertisseurs et accessoires. PL. V.—C.2

98. **Western Electric Company,** Chicago, Illinois. — Divers appareils pour produire, transmettre et utiliser les courants directs et alternatif, différentes applications aux usages mécaniques. Appareils de sûreté. etc. PL. V.— C.2

99. **Ward Leonard Electric Company,** Bronxville, New-York. — Rhéostats de champ, Rhéostats de démarrage pour moteurs, Rhéostats régulateurs de vitesse pour moteurs, Contrôleurs automatiques pour moteur, Controleurs d'éclairage pour théâtres, contrôleurs pour ventilateurs, Boîtes de distribution (différents types), plusieurs formes spéciales de rhéostats pour différents usages. PL. V.— C.2

100. **Westinghouse Electric & Manufacturing Company,** Pittsburg, Pennsylvania. — Moteurs électriques.
PL. V.— C.2

101. **Wirt** (Charles) **& Company,** Philadelphia, Pennsylvania. — Rhéostats et balais. PL. V.— C.2

102. **Zimdars & Hunt,** New-York. — Interrupteurs, Compteurs Appareils de mesures, etc. PL. V.— C.2

GRANDE-BRETAGNE

1. **Belshaw & C°,** à Londres, S. W., Victoria Street, 53. — Tableaux de distribution et accessoires (utilisation mécanique de l'électricité). PL. V.— C.2

2. **British Insulated Wire C°, Limited,** Prescot, Lancashire. — Câbles pour canalisation électrique souterraine, (force motrice). PL. V.— C.2

3. **Callender's Cable et Construction C°, Limited,** à Londres, E. C. Cannon Street, 90. — Câbles pour la transmission de l'énergie électrique, (force motrice). PL. V.— C.2

4. **Cowans, Limited,** à Salford (Manchester), Bridgewater Street. — Tableaux de distribution, transformations et accessoires électriques. PL. V.— C.2

5. **Edison & Swan United Electric Light C° Limited,** à Londres, E. C, Queen Street, 36-37. — Machines dynamos.
PL. V.— C.2

6. **Forman** (J.), à Montréal (Canada). — Accessoires et appareils électriques. PL. VI.— C.1

7. **Glover** (W.-T.) **& C°, Limited,** à Salford (Manchester). — Câbles et fils pour canalisations électriques. (utilisation mécanique de l'électricité). PL. V.— C.2

8. **Headlands Patent Electrical Storage Battery C°,** à Londres, Pall Mall, 12. — Application de l'électricité aux automobiles. PL. V.— C.2

9. Langdon Davies Electric Motor C⁰ Limited. à Londres, E. S., Southwark Street, 101. — Moteurs à courant alternatif. Transformations. PL. V.— C.2

10. Mather & Platt, Limited, à Londres, S. W., Victoria Street, 14. — Dynamo à courant continu en combinaison avec les chaudières Salliwan. PL. V.— C.2

Fourniture de force motrice aux exposants.

11. Mossberj Roller Bearings, Limited, à Londres, Victoria Street, 6. — Roulements à galets pour machines dynamo. PL. V.— C.2

12. National Motor Carriage Syndicate, Limited, à Londres, E. C. Walbrook, 37. — Application de l'électricité aux automobiles. PL. V.— C.2

13. Parsons (C. A.) **& C⁰,** à Newcastle-sur-Tyne, Heaton Works. — Dynamo accouplée avec turbine à vapeur. PL. V.— C.2

14. Robey & C⁰, Limited, Globe Works, Lincoln. — Dynamo à courant continu 1400 amp. 250 volts 90 revs. PL. V.— C.2

Fourniture de force motrice à l'Exposition. Plus de 20.000 machines à vapeur vendues et en marche dans le monde entier.

Médaille d'or Exposition universelle Paris 1878.

15. Roller Bearings C⁰, Limited, à Londres, S. W., Delahay Street, 1. — Roulements à galets pour machines dynamo. PL. V.— C.2

16. Royal Electric C⁰, à Montréal (Canada). — Appareils électriques. PL. VI.— C.1

17. Ruston Proctor & C⁰, Limited, à Lincoln, Sheaf Iron Works. — Dynamo (accouplée avec machine à vapeur). PL. V.— C.2

18. Siemens Brothers & C⁰, Limited, à Londres, S. W., Queen Anne's Gate. — Dynamo à courant continu. PL. V.— C.2

Fourniture de force motrice aux exposants (en combinaison avec Willanso Robinson).

19. Simplex Steel Conduit C⁰, à Birmingham, Coventry Street. — Tuyauterie en acier pour canalisations électriques (force motrice). PL. V.— C.2

HONGRIE

HONGRIE

1. **Chemins de fer de l'Etat Hongrois** (Service du Matériel et de la Traction), à Budapest. — Appareils pour l'éclairage électrique des gares et des voies. PL. V.— C.2

2. **Compagnie des Tramways Électriques de la Ville à Budapest.** — Photographies, tableaux, système de la voie. PL. V.— C.2

3. **Direction Générale des Postes & Télégraphes,** à Budapest. — Cartes graphiques et photographies. PL. V.— C.2

4. **Egger** (Ernest), à Budapest, Huszár-u, 7. — Dynamos, moteurs de types divers. PL. V.— C.2

5. **Ganz & C^ie^,** à Budapest. — Générateurs, dynamos, moteur, dynamo à courant alternatif triphasé. PL. V.— C.2

   Société anonyme de Fabriques de machines et fonderies.

6. **Lang** (L.) **& Ganz & C^ie^,** à Budapest. — Machine dynamo à courants alternatifs triphasés (1.200 H. P.), à 50 périodes et 2.200 volts directement accouplée à une machine à vapeur. PL. V.— C.2

7. **Société anonyme des Tramways Électriques souterrains François-Joseph,** à Budapest. — Photographies ; coupe du tunnel ; détail de la voie, etc. PL. V.— C.2

8. **Société Hongroise d'Entreprises de Chemins de fer,** à Budapest. — Modèle d'une voiture à moteur des tramways de Temesvar ; projets divers. PL. V.— C.2

9. **Vágó** (Ignace), à Budapest, Fóthi Ut, 19. — Moteur électrique pour machine à coudre. PL. V.— C.2

ITALIE

1. **Ansaldo et C^ie^,** à Tornigliano-Ligure. — Une dynamo. PL. V.— C.2

2. **Arno Richard,** à Turin. — Appareils électriques. PL. V.— C.2

3. **Brioschi Finzi & C^ie**, à Milan. — Machines électriques.
PL. V.—C.2

4. **Cantono**, à Rome. — Moteur électrique à changement de vitesse.
PL. V.— C.2

5. **Castagneris** (Guy), à Civita-Vecchia. — Systèmes de distribution pour traction électrique. PL. V.— C.2

6. **Gadda & C^ie**, à Milan, rue Castighi. — Machines électriques.
PL. V.— C.2

7. **Grondona, Corni & C^ie**, à Milan. — Voiture automobile électrique. PL. V.— C.2

8. **Monti** (C.) **& C^ie**, à Milan. — Dynamos. Moteurs électriques.
PL. V.— C.2

9. **Rutelli Sauveur**, à Palerme. — Voiture pour tramway électrique. PL. V.— C.2

10. **Salvuzzi** (Vincent), à Trévise. — Bicyclette électrique.
PL. V.— C.2

11. **Societá Esercizio Bacini**, à Gênes. — Dynamos et moteurs électriques. PL. V.— C.2

12. **Société Italienne des Chemins de fer Méridionaux**, à Florence. — Système de traction électrique.
PL. V.— C.2

13. **Societá Nazionale delle Officine di Savigliano**, à Turin. — Générateurs et moteurs électriques. PL. V.— C.2

14. **Stigler** (A.), à Milan, rue Galilée, 45. — Ascenseurs.
PL. V.— C.2

23 LUXEMBOURG

1. **Lecorsais** (Ad.), à Luxembourg. — Dynamos. Inducteurs. Induits. PLAN N° 2

MEXIQUE

1. **Anda** (Juan de Dios), à Durango. — Petit moteur magnéto-électrique. **PAV. PL. II**

2. **Compagnie de Transmission de Force motrice électrique,** à Regla (Etat de Hidalgo). — Plans et photographies des installations de machines et des installations hydrauliques. **PAV. PL. II**

3. **Santa-Cruz** (A.) **& Ollivier** (A.-H.), à Mexico. — « Système superficiel Mexicain », pour tramways électriques. **PAV. PL. II**

4. **Société Mexicaine d'Électricité,** à Mexico. — Installations pour fournir la lumière électrique à Mexico. Plans. Photographies. **PAV. PL. II**

5. **Velasco** (Manuel de), à Puebla. — Machine dynamo-électrique. **PAV. PL. II**

NORVÈGE

1. **Aktieselskabet Hafslund,** à Hafslund, pr. Sarpsborg. — Modèles et dessins d'appareils électriques. **PL. V.— C.3**

2. **Société par actions du Bureau Electrique,** à Christiania, Meddelthuusgd, 17. — Machines électriques. **PL. V.— C.3**

3. **Wisbech** (Christian), à Christiania. — Une machine-élévateur électrique. **PL. V.— C.3**

PAYS-BAS

1. **Industrie Electro-technique,** ci-devant **Willem Smit & C^{ie},** à Slikkerveer (Hollande). — Groupe Électrogène 300 kilowatts, à tension de 500 volts, moteurs électriques. Dynamos. **PL. V.— C.2**

2. **Stork frères & C^{o},** à Hengelo (Hollande). — Grue portique roulante à commande électrique (Puissance 10.000 kilog.) **PL. V.—C.2**

RUSSIE

1. **Siemens et Galské** (Société anonyme), à Pétersbourg. — Dynamo à courant continu. Générateur. Electromoteurs. Ventilateur et appareils divers d'électricité. PL. V.— C.2

SUÈDE

1. **Alby** (Station électrique), à Stockholm. — Plans, modèles des chutes d'eau d'Alby des Usines de carbure et de chlorate de potasse. PL. V.— C.2

2. **Compagnie Générale Électrique Suédoise**, à Vesteras. — Générateur à trois faces. PL. V.— C.2

3. **Laval** (Société anonyme), à Stockholm . — Turbine dynamo à vapeur. Moteurs électriques. Unipolorclynamo. PL. V.— C.2

4. **Leffler** (Artur), à Stockholm. — Photographies et dessins de diverses chutes d'eau utilisables pour l'énergie électrique. PL. V.— C.2

5. **Tollhattan** (Société anonyme), à Stockholm. — Cartes et plans de la station d'énergie électrique de Tollhatan. PL. V.— C.2

SUISSE

1. **Ateliers de Construction Oerlikon**, à Oerlikon (Zurich). — Alternateurs. Génératrices à courant continu. Transformateurs. Moteurs et commandes de machines-outils diverses, de treuils, de locomotives à crémaillère, de tramways, etc. PL. V.— C.3

   Expositions universelles : Paris 1878, Médaille d'argent ; Paris 1889, Grand-Prix et deux Médailles d'or.

2. **Brown, Boveri & C^ie^**, à Baden (Argovie). — Dynamo-alternateur à courant triphasé de 1500 K. W. et moteurs électriques. PL. V.— C.3

   Constructeurs-électriciens.

3. **Compagnie de l'Industrie électrique**, à Genève (Suisse) (Brevets THURY). — Machines exposées : Groupe génératrice et moteur à intensité constante pour transport de force en courant continu de 5.000 chevaux à 60 kilomètres et 22.000 volts (système dit série). Alternateur biphasé 600 H. P., 5.000 volts. Moteurs divers courant continu et alternatif. Régulateurs automatiques. Tableaux et appareils. **PL. V.— C.3**

4. **Cuénod** (H.), Ingénieur-Constructeur, à Genève, rue Diday, 12. — Régulateurs automatiques, système Thury, appliqués au réglage de la tension de générateurs à courant continu et d'alternateurs, au réglage des batteries d'accumulateurs. Moteurs électriques. Appareils divers. **PL. V.— C.2**

5. **Gamper, Hemmig & C°**, à Pfäffikon (Zurich). — Matières isolantes pour l'électrotechnie. **PL. V.— C.3**

Fabrique de matières isolantes.

6. **Lecoq** (A.) **& C^ie^**, à Genève, rue des Usines. — Petites machines électriques à courant continu ou alternatif. **PL. V.— C.3**

Constructeurs-électriciens.

7. **Prazik, Stodola, Wyssling**, à Zurich. — Études. Plans. Modèles. Statistique. Documents des principaux types d'usines électriques en Suisse. **PL. V.— C.2**

1° Station centrale d'électricité à Zurich.

2° Usine électrique de Chèvres, près Genève.

3° Station centrale d'électricité à Rheinfelden (Argovie).

4° Usine électrique de Rathausen.

5° Usine électrique de la Kander.

6° Installation électrique pour le chemin de fer de la Jungfrau.

7° Station primaire de Kongg pour le transport d'énergie électrique dans le moulin de M. R. Woser, à Zurich.

8° Station centrale d'électricité à Combe-Garrot ; transport d'énergie électrique à la Chaux-de-Fonds.

9° Usine des Clées. Transport d'énergie électrique à Yverdon.

10° Installations électriques diverses.

8. **Saurer** (ADOLPHE), à Arbon (Thurgovie). — Matière isolante pour l'électricité. **PL. V.— C.2**

9. Sauser, Jaeggi & C^ie^, à Soleure (Suisse). — Vis. Écrous et pièces décolletées pour l'électricité, la vélocipédie et autres industries. **PL. V.— C.2**

Fabrique de vis.

10. Société anonyme, ci-devant Joh. Jacob Rieter & C^ie^, à Winterthur. — Génératrices et moteurs électriques à courants continus ou alternatifs. Transformateurs. Ventilateurs électriques. Régulateurs. Appareils, etc. **PL. V.— C.2**

Constructeurs-électriciens.

Paris 1855, Médaille d'argent de 1^re^ classe ; Paris 1867, Médaille d'or et trois Médailles d'argent ; Vienne 1873, trois Diplômes d'Honneur, une Médaille de Mérite, une Médaille de Progrès ; Philadelphie 1876, un Diplôme d'Honneur ; Paris 1878, Hors Concours, Membre du Jury ; Paris 1889, un Grand-Prix, une Médaille d'or.

11. Société d'Appareillage électrique et industriel à Genève (la Jonction). — Appareillage. Fournitures en tous genres pour installations électriques. **PL. V.— C.2**

12. Société d'Électricité Alioth (S.-A.), à Münchenstein-Bâle. — Génératrices à courant continu. Alternateurs. Moteurs. Commutateurs transformateurs et accessoires. **PL. V.— C.2**

Maison d'Entreprises et de Constructions électriques.

13. Weidmann (H.), à Rapperswyl-Saint-Gall. — Carton comprimé lustré. Amiante durci. Mica. Micanite. Pièces pressées en « Cornit ». Tubes. Plaques, etc. **PL. V.— C.2**

Fabrique de matières isolantes pour l'électricité.

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

Classe 24

ÉLECTRO-CHIMIE

Historique. — C'est la première fois que les applications de l'électrochimie constituent une classe distincte dans une Exposition universelle. Et comment pourrait-il en être autrement, puisqu'il s'agit d'industries nées pour ainsi dire d'hier et fondées sur des découvertes scientifiques dont la plupart ne remontent guère au delà de la deuxième moitié de ce siècle.

Enumérer ces découvertes serait refaire l'histoire de l'électricité, dont l'utilisation plus facile a eu justement pour conséquence de révéler des phénomènes inconnus jusqu'ici, soit qu'on ait pu produire, à l'aide de la « pile », des réactions nouvelles, soit qu'on ait obtenu, à l'aide du « four électrique », des températures auparavant irréalisables qui ont ouvert un champ nouveau à la chimie et à la métallurgie.

Il y a lieu pourtant, de rappeler que les applications de l'électricité n'offrent un intérêt industriel que grâce aux immenses progrès réalisés dans la production du courant électrique.

Fait digne de remarque : c'est de l'an 1800 que datent les grandes publications d'Alessandro Volta sur l'appareil dont dérivent tous les générateurs du courant électrique par réaction chimique. Aussitôt les chimistes du monde entier se mettent à l'œuvre : Nicholson, Van Marum étudient la décomposition de l'eau (1802), et Humphry Davy (1801-1808) entreprend ses recherches célèbres sur la décomposition des terres alcalines et des sels correspondants, isolant ainsi les métaux alcalins par une méthode dont la grande industrie de la soude a su tout récemment tirer parti.

Malgré les perfectionnements apportés à la « pile » par les travaux de nombreux savants, notamment de Grove, Bunsen, Daniell, Leclanché : malgré les efforts de Becquerel pour la production économique du courant électrique dans l'électro-métallurgie, l'énergie électrique, dont la mesure était devenue facile à la suite des travaux d'Ampère, de Ohm, de Coulomb, restait trop coûteuse quand elle était obtenue par les réactions

C. F. E.

de la pile. Son emploi était limité à la galvanoplastie, portée en France, dès son apparition, à un haut degré de perfectionnement (Christofle).

La découverte de la pile secondaire de Planté (1859), devenue l'accumulateur dont les innombrables types dérivent tous de l'invention de notre compatriote, n'a pas donné, à cette époque, pour le motif indiqué ci-dessus, les résultats qu'elle était capable de fournir. La machine de Ruhmkorff, qui suscita au contraire, lors de son apparition (1851), les plus grandes espérances, était restée sans application spéciale à l'industrie chimique. Les curieuses réactions, observées sur les gaz à l'aide de ce « Transformateur », qui a exercé une si grande influence sur tout ce qui procède de l'étude du courant alternatif, n'ont trouvé, que tout récemment une appropriation pratique : la préparation de l'ozone.

La production et l'emploi du courant électrique ne sont devenus industriels que depuis la découverte de la machine Gramme, qui date de 1869, et n'a été livrée à l'industrie qu'en 1871.

Fondé sur des principes déduits des travaux de Faraday, Siemens, Paccinotti, cet appareil convertit l'énergie mécanique en énergie électrique, avec un rendement que des perfectionnements ont porté, depuis une dizaine d'années, à 95 % (Thury).

L'exposition de Paris, en 1881, a fait connaître les progrès considérables réalisés dans la construction des générateurs d'énergie électrique, et il a semblé possible, dès lors, de songer à la création des industries électro-chimiques, même pour la préparation de produits à bas prix, comme les dérivés de la soude et du chlore.

Le four électrique. — Depuis 1892, les travaux de M. Moissan, sur les réactions obtenues au four électrique, ont ouvert un horizon nouveau aux applications du courant électrique. L'industrie du carbure de calcium, née en France, la préparation de certains métaux, comme le chrome et le titane au four électrique, témoignent de l'avenir auquel paraît appelée cette branche de l'électro-chimie.

Electrolyse. — Les industries basées sur les applications de l'électrolyse sont, en outre de la galvanoplastie, principalement :

Le raffinage du cuivre (Gramme, Elmore, Secrétan) ;

La fabrication des chlorates de potasse et de soude (Gall et de Montlaur (1888) ;

L'électrolyse du chlorure de sodium, pour la fabrication du chlore et de la soude (Castner, Kellner, Griesheim, Hulin).

L'électro-métallurgie comporte plus spécialement, et dans une classe spéciale, la préparation de l'aluminium et de ses alliages (Cowles, Hall, Héroult, Minet), la préparation du magnésium, celle du sodium, du carborundum (Acheson), du chlore, du titane (Moissan).

L'utilisation du four électrique est actuellement limitée à la production du carbure de calcium, qui constituera sans doute, dès l'an prochain, la plus importante de toutes les industries électro-chimiques.

Mais des applications de plus en plus nombreuses surgissent et quantité d'usines se créent actuellement en France pour les exploiter. Nous sommes d'ailleurs particulièrement favorisés, au point de vue des grandes forces motrices hydrauliques, et en Europe, la Suède et la Norvège peuvent seules rivaliser avec notre pays.

Statistique. — Il est encore difficile de dresser la statistique des industries électro-chimiques; on ne peut indiquer que très approximativement l'importance des installations actuelles.

La fabrication des chlorates de potassium utilise environ 12.000 chevaux-vapeur, fournissant 4.000 tonnes de chlorate.

L'industrie de la soude et du chlore, en plein développement, dispose déjà de 5.000 à 6.000 chevaux-vapeur ; une partie de l'énergie est pourtant produite par la vapeur (La Motte).

1.500 chevaux-vapeur, au moins, sont consacrés au raffinage du cuivre. (Dives).

5.000 chevaux-vapeur sont appliqués à la fabrication de l'aluminium.

Enfin, la fabrication du carbure utilise déjà, en France, plus de 10.000 chevaux-vapeur, et les installations en cours porteront ce chiffre au delà de 50.000 avant la fin de 1900.

RECENSEMENT PROFESSIONNEL. — 1896

INDUSTRIES	NOMBRE TOTAL de personnes occupées	NOMBRE TOTAL des établissements où travaillent plus de 5 personnes	RÉPARTITION de ces établissements d'après le nombre des personnes occupées			DÉPARTEMENTS où sont occupées le plus de personnes — PROPORTION pour 100 du personnel total	PRODUCTION OUTILLAGE, ETC.
			0 à 50	50 à 500	plus de 500		
Fabrication de piles électriques et d'accumulateurs.....	250	13	12	1	»	Seine (48), Nord (23) Eure (12)	

Classe 24

ÉLECTRO-CHIMIE[1]

FRANCE

1. **Becker** (B.) & C^ie^, à Paris, rue de Bourgogne, 71. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

2. **Bellard** (Alfred), à Paris, boulevard Diderot, 89 et 91. — Procédés d'électrolyse appliqués à l'industrie. PL. V.— C.2

   Dorure. Argenture. Cuivrage. Laitonnage. Aluminage, etc.

3. **Berne** (Johanny), à Paris, avenue du Maine, 57. — Charbons artificiels pour l'électricité. Charbons pour fours électriques. Charbons pour piles et accumulateurs. PL. V.— C.2

   Paris 1855, Médaille d'or ; Paris 1889, Médaille d'argent; Anvers 1885, Médaille d'argent.

4. **Bertolus** (Charles), à Saint-Étienne (Loire), place Paul-Bert, 8. — Carbure de calcium. PL. V.— C.2

5. **Bertrand** (Edmond), à Paris, rue des Pyrénées, 247^bis^. — Vases. Coffrets. Plats. PL. V.— C.2

6. **Boudreaux** (Louis), à Paris, rue Hautefeuille, 8. — Clichés et épreuves. Application du nickel à la fabrication des clichés galvanoplastiques. PL. V.— C.2

---

(1) *Les chiffres et la lettre qui suivent le nom de chaque exposant indiquent la place qu'il occupe dans l'un des sept plans du volume.*

Le chiffre romain est le numéro du plan.

La lettre désigne la colonne verticale et le chiffre arabe la colonne horizontale à l'intersection desquelles se trouve le produit exposé.

7. Bourdin (Charles-Louis), à Paris, avenue de la République, 13. — Moulages pour galvanoplastie ou impressions. Piles électriques primaires et secondaires. Gravure par photographie et électricité. Gravure plane et cylindrique. PL. V.— C.2

Paris 1878, 1889, Médaille de bronze, 3 Mentions honorables.

Application des procédés Michaud, Médaille d'argent à l'Exposition universelle de Paris 1889.

8. Chalmeton (P.) & C^ie^, à Paris, rue Taitbout, 44. — Fabrication d'accumulateurs électriques : Accumulateurs électriques Faure-Sellon-Volckmar, pour éclairage à poste fixe, pour éclairage des trains, pour traction électrique. PL. V.— C.2

Fournisseurs des Ministères de la Guerre, de la Marine et des compagnies de chemins de fer.

9. Champagne (Léon), à Montataire (Oise). — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

10. Chesneau (Paul), à Paris, rue du Faubourg Saint-Denis, 202. — Pièces d'orfèvreries argentées et dorées, style Louis XV et autres. PL. V.— C.2

11. Christofle & C^ie^, à Paris, rue de Bondy, 56. — Dépôts métalliques par l'électrochimie : Objets argentés, dorés, nickelés, etc. Galvanoplastie, cuivre, argent, or, etc. Bas-relief et ronde bosse, galvanoplastie massive. PL. V.— C.2

Paris 1855, Grande Médaille d'Honneur ; Paris 1867, Hors Concours, Membre du Jury ; Paris 1878, Grand-Prix ; Paris 1889, Grand-Prix.

12. Clarenc (Eugène) **fils**, à Paris, rue Daguerre, 88. — Piles. Appareils. Sel oxy-chromique. PL. V.— C.2

13. Clerc (François), à Paris, rue du Bac, 38. — Produits métallurgiques. PL. V.— C.2

14. Compagnie des Accumulateurs électriques Blot, à Paris, rue de Châteaudun, 39^bis^. — Éléments d'accumulateurs électriques pour batteries fixes et pour traction. PL. V.— C.2

Société anonyme au capital de 1.600.000 francs.

Exposition universelle de Bruxelles 1897, Médaille d'or

15. Compagnie électro-chimique, à Paris, rue Taitbout, 25. — Électricité : 1° Piles électriques primaires. 2° Accumulateurs électriques. 3° Appareils d'éclairage électrique sans moteur (générateur électro-chimique et accumulateurs). 4° Lampes électriques et divers accessoires. PL. V.— C.2

16. Compagnie électro-métallurgique des procédés Gin & Leleux, à Paris, rue Vignon, 3. — Électro-chimie. Électro-métallurgie : Fours électriques et appareils spéciaux pour l'électro-chimie. Carbure de calcium. Produits divers obtenus à l'aide des fours électriques. PL. V.— C.2

Laboratoire d'essai, à Issy-les-Moulineaux (Seine), rue Rouget-de-l'Isle.

17. Compagnie Française des Accumulateurs Electriques « Union », Société Anonyme au capital de 5.000.000 de francs, à Paris, rue de Londres, 27. — Accumulateurs électriques de différents types pour stations fixes et pour voitures de tramways. Appareils accessoires. PL. V.— C.2

18. Compagnie française des Carbures de calcium, M. Cuinat (Henri), administrateur délégué, à Séchilienne (Isère). — Échantillons de carbures de calcium tout-venants, concassés, pulvérisés. PL. V.— C.2

Exposition universelle Bruxelles 1897, Médaille d'argent.

19. Compagnie française des Métaux, Société anonyme au capital de 25.000.000 de francs, à Paris, rue Volney, 10. — Fonderie. Affinage. Laminage et tréfilage du cuivre et de ses alliages. Produits manufacturés par voie électrolytique. PL. V.— C.2

20. Compagnie générale d'Électricité (Accumulateurs **Pulvis**), à Paris, rue Boudreau, 5. — Fabrication d'accumulateurs électriques. Divers types d'éléments fixes. Accumulateurs de traction munis de bacs en ambroïne. PL. V.— C.2

Usine à Beauval par Trilport (Seine-et-Marne).

21. Compagnie générale d'Electricité de Creil (Établissements **Daydé et Pillé**), à Paris, rue de Châteaudun, 29. — Dynamos de toutes puissances à basse tension et à grande intensité pour galvanoplastie. PL. V.— C.2

Ateliers à Creil.

22. Compagnie générale électrique, à Nancy (Meurthe-et-Moselle), rue Oberlin. — Accumulateurs électriques. Plaques. Vases et accessoires. PL. V.— C.2

Construction de matériel électrique.

23. Compagnie générale d'Électro-chimie, à Paris, rue Caumartin, 68. — Carbure de calcium. Ferro-silicium. PL. V.— C.2

24. Compagnie des Produits chimiques d'Alais et de la Camargue, à Lyon (Rhône), rue Grôlée, 9. — Aluminium et alliages d'aluminium : Lingots, Plaques. Planches. Fils. Tubes, etc. PL. V.— C.2

Fabrication de l'aluminium. Ancienne Société Péchiney et C^ie^.

25. Contenau & Godart fils, à Paris, rue du Bouloi, 7. — Appareils en platine pour l'électrolyse. PL. V.— C.2

26. Corbin & C^ie^, Fabricants de produits chimiques, à Chedde, par Sallanches (Haute-Savoie), et à Lancey (Isère). — Fabrique de cellulose : Produits chimiques par l'électricité et celluloses. Chlorates alcalins et alcalino-terreux. Perchlorates alcalins et alcalino-terreux. Perchlorate d'ammoniaque. Carbure de calcium et autres produits chimiques obtenus par l'électrolyse. Matières premières employées pour cette fabrication. Photographies des usines et de divers appareils employés dans la fabrication. PL. V.— C.2

Bruxelles 1897, Médaille d'or.

27. Delval & Pascalis, à Paris, rue Chapon, 5. — Installations galvanoplastiques : Dorure. Argenture. Nickelage, etc. : Produits et appareils pour tous dépôts par voie électro-chimique. Dorure, argenture, nickelage, zincage, etc., et opérations accessoires. Polissage et bronzage, etc. Produits chimiques. Piles. Dynamos. Cuves pour bains galvanoplastiques. Matériel et produits pour le polissage. PL. V.— C.2

Paris 1878, Médaille d'or ; Paris 1889, Hors Concours.

28. Digeon (Louis) **& C^ie^**, à Paris, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, 25. — Piles Leclanché et de Lalande. PL. V.— C.2

Avertisseur universel « Digeon » adopté par la Ville de Paris. Instruments de précision et appareils téléphoniques (systèmes d'Arsonval, Sieur, Mercadier, de Lalande, Aubry, Colson, Teilloux). Tableaux centraux et accessoires divers admis dans les réseaux de l'État et pour installations privées. Lignes artificielles. Condensateurs. Galvanomètres,

Paris 1889, Médaille d'or, Médaille d'argent

29. Dinin (Alfred), à Paris, rue Pouchet, 69. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

30. Ducot (Jules), à Neuilly (Seine), avenue Sainte-Foy, 4. — Appareils de précision, PL. V.— C.2

31. Ducrot (Jules), à Neuilly-sur-Seine (Seine), avenue Sainte-Foy, 4. — Balancier-galvanogrammètre. Indicateur progressif du poids net et intégral du dépôt galvanique. PL. V.— C.2

Ex-doreur-argenteur.

32. Dujardin (P.-J.-R.), à Paris, rue Vavin, 28. — Galvanoplastie. Accumulateurs. PL. V.— C.2

Paris 1878, Croix de la Légion d'Honneur; Paris 1889, Grand-Prix.

33. Dupont (François), à Paris, rue de Dunkerque, 37. — Électrolyseur. PL. V.— C.2

34. Étard, à Paris, rue Monsieur-le-Prince, 14. — Appareil électrolyse. PL. V.— C.2

35. Foras (Félix), Successeur de **Lionnet**, à Paris, rue Debelleyme, 5. — Galvanoplastie artistique et industrielle. Statuettes. Coffrets. Buires. Armures et pièces détachées pour meubles. Marbres et bronzes devant servir à la décoration, etc. PL. V.— C.2

Paris 1867, Médaille d'argent; Paris 1878, Médaille d'argent; Paris 1889, Médaille d'argent; Londres 1862, Médaille de bronze.

Spécialité de cylindres et plaques à gaufrer les peaux en grains naturels.

36. Geoffroy & Delore, à Clichy (Seine), rue des Chasses, 28. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

37. Gourd & Dubois, à Paris, rue Bréguet, 4. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

Fabrique d'accumulateurs électriques.

38. Guérot (Hippolyte), à Paris, rue Daguerre, 54. — Piles électriques. Liquide excitateur. Sel ferro-chromique servant à la préparation du liquide excitateur. PL. V.— C.2

Ancienne Maison Delaurier et C^ie^, fondée en 1868.

Fabrication de piles électriques à grand débit.

Exposition universelle Paris 1889, Mention honorable.

39. Heinz (Alfred), à Asnières (Seine), avenue de Courbevoie, 37bis. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

40. Hubou (Ernest), au Raincy (Seine-et-Oise), allée Chatrian, 19. — Noir d'acétylène. PL. V.— C.2

41. Leclanché & Cie, à Paris, rue Cardinet, 158. — Applications générales de l'électricité. Piles Leclanché. Modèles divers à vases poreux et à plaques agglomérées. Piles Leclanché-Barbier, modèles divers à cylindres agglomérés. Piles sèches pour automobiles. Plaques. Cylindres, et agglomérés de diverses formes et dimensions pour piles électriques. Sel excitateur spécial. PL. V.— C.2

Paris 1889, Médaille d'or ; Chicago 1893, Hors Concours, Chevalier de la Légion d'Honneur.

Sonneries. Tableaux et accessoires pour usages domestiques, etc. Appareils de déclanchement pour lance-torpilles. Batteries et appareils spéciaux pour la guerre, la marine, les chemins de fer, la télégraphie, la téléphonie, la médecine, les mines, les mesures électriques, etc. Allumoirs à gaz et à essence minérale. Bobines d'extra-courant. Sonneries et appareils de contrôle et d'essai, etc.

42. Leroy (J.), à Nancy (Meurthe-et-Moselle), place Saint-Jean, 7. — Piles sèches « Leroy ». PL. V.— C.2

Représentant à Paris, G. Jarre, 9, rue Louis-le-Grand.

43. Macé, à Paris, rue d'Aumale, 3. — Carbure de calcium et manganèse. PL. V.— C.2

44. Manufactures des Glaces et Produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny & Cirey, à Paris, rue Sainte-Cécile, 9. — Bacs d'accumulateurs. Tableaux de distribution. Moulages en verre et en opaline pour l'électricité. Isolateurs. Crémaillères. Plaques à rainures. Tasseaux triangulaires, etc. PL. V.— C.2

Paris 1889, Médaille d'or ; Bruxelles 1897, Hors Concours.

45. Martinet-Dessolle & Cie, à Levallois-Perret (Seine), rue Fromont, 19. — « L'électro-bronze », cuivrage adhérent et à épaisseur, des métaux. PL. V.— C.2

Divers objets traités par ce procédé.

46. Moissan (Henri), à Paris, rue Vauquelin, 7. — Four électrique. Chrome. Manganèse. Molybdène. Tungstène. Titane. Vanadium. Carbures métalliques. Siliciures et borures. Diamants et graphites. PL. V.— C.2

47. Mors (E.) & C^ie^, à Courbevoie (Seine), rue Saint-Guillaume, 3. — Vases poreux en charbon. Éléments pour automobiles. Charbons pour piles. Balais en charbon. PL. V.— C.2

48. Néo-Métallurgie (La), à Paris, rue de Louvois, 10. — Métaux réfractaires et leurs alliages avec les métaux usuels. — Corps durs pouvant remplacer le bore et le corindon. PL. V.— C.2

49. Perrot (Édouard), à Nantua (Ain). — Accumulateurs d'électricité dont une batterie en fonctionnement. PL. V.— C.2

50. Peyrusson (Édouard), Professeur électro-chimiste, à Limoges (Haute-Vienne), chemin du Petit-Tour, 17. — Électrolyseur pour blanchiment des pâtes à papier, coton, etc. Décoloration des jus sucrés, tanniques, etc. Fabrication de produits chimiques. PL. V.— C.2

51. Pisca (Michel), Ingénieur des arts et manufactures, à Paris, rue Marcadet, 152 et 154. — Accumulateurs électriques. Accessoires et appareils divers. Voitures électromobiles et bateaux électriques. Toutes applications de l'électricité. PL. V.— C.2

Exposition universelle Paris 1889, Médaille d'or.

52. Poulenc frères, Fabricants de produits chimiques, à Paris, rue Vieille-du-Temple, 92. — Produits obtenus par la voie électrochimique. PL. V.— C.2

Paris 1867, Médaille d'argent ; Paris 1878, Médaille d'or ; Paris 1889, Grand-Prix ; Londres 1862, 1^re^ Médaille; Melbourne 1880, Médaille d'or ; Barcelone 1888, Médaille d'or ; Bruxelles 1897, Grand-Prix.

53. Radiguet & Massiot, à Paris, boulevard des Filles-du-Calvaire, 15. — Instruments pour les sciences : Pile Radiguet utilisant les rognures de zinc pour laboratoire et usage domestique. Modèles spéciaux pour la charge des accumulateurs. PL. V.— C.2

Exposent également classes 2, 16, 19, 23, 25, 26 et 27.

54. Régina (Gaétan), à Bordeaux (Gironde), rue Chauffour, 20. — Galvanoplastie sur tous objets sans contact d'électricité.
PL. V.— C.2

55. Rivaud (Charles), à Paris, quai de l'Horloge, 39. — Applications générales de la galvanoplastie des métaux précieux.
PL. V.— C.2

56. Rochette frères, à Épierre (Savoie). — Carbure de calcium et autres produits du four électrique. PL. V.— C.2

Fabrique de carbure de calcium.

57. Sauvet (Édouard), à Grandes-Ventes (Seine-Inférieure). — Moteur et fournitures d'horlogerie, PL. V.— C.2

58. Société des Accumulateurs Électriques à Gaz sous pression et Accumulateurs de haute tension (en participation), système Commelin et Viau, à Paris, rue du Bouloi, 10. — Accumulateurs électriques. PL.V.— C.2

59. Société Anonyme d'Éclairage & d'Applications Électriques, à Arras (Pas- de-Calais). — Batteries d'accumulateurs. PL. V.— C.2

Anciens Ateliers H. Catrice.

Fabrique d'accumulateurs. M. Henri Catrice, directeur.

60. Société Anonyme des Établissements Grauer (S.) & C^ie^, à Paris, boulevard Richard-Lenoir, 74 et 76. — Briquettes à polir. Machines et outils divers pour le polissage. Dynamos. Cuves et produits chimiques pour doreurs, argenteurs, nickeleurs, etc.
PL. V.— C.2

Fabrique de machines, de produits et d'outils pour ateliers de polisseurs, nickeleurs, argenteurs et doreurs.

Bruxelles 1897, 2 Médailles d'argent.

61. Société Anonyme d'Exploitation de la Lampe de Sûreté à l'Acétylène « l'Inexplosible », brevetée S.G.D.G. **et de fabrication de carbure de calcium,** à Paris, rue Drouot, 27. — Fabrication de carbure de calcium. Échantillons divers. Vues de l'usine de Saint-Félix à Saint-Michel (Savoie). PL. V.— C.2

Société au capital de 600.000 francs.

62. Société Anonyme « le Carbone », à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, 12 et 33. — Charbons agglomérés pour l'électricité : Plaques et cylindres pour piles. Électrodes pour fours électriques. Charbons pour la microphonie. Charbon électrographitique (brevets Girard et Street). Balais en charbon. Piles de tous systèmes : Pile Lacombe, Pile sèche « Étoile », Pile « Z. ». PL. V.— C.2

Usines : à Levallois-Perret, à Notre-Dame-de-Briançon ; à Francfort-sur-le-Mein ; succursale : à Londres.

Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur.

63. Société Anonyme des anciens Établissements Parvillée frères & C^ie^, Siège social à Paris, rue Gauthey, 29. — Matériel d'isolateurs. Accessoires spéciaux pour l'industrie électro-chimique. PL. V.— C.2

Manufacture de porcelaines et de ferrures pour l'électricité.

Exposition universelle Paris 1889, Médaille d'or.

64. Société Anonyme de la Pile-Bloc, à Paris, rue de Châteaudun, 53. — Pile-bloc. PL. V.— C.2

65. Société Anonyme pour le Travail Électrique des Métaux, à Paris, rue Lafayette, 13. — Accumulateurs électriques divers. PL. V.— C.2

66. Société des Carbures Métalliques, à Paris, boulevard Haussmann, 50. — Fabrication du carbure de calcium cristallisé. PL. V.— C.2

Brevets L.-M. Bullier.

67. Société d'Électro-Chimie, à Paris, rue Blanche, 2. — Produits électro-chimiques : Chlorates de potasse et de soude. Perchlorate d'ammoniaque. Carbure de calcium. Permanganate de potasse. Phosphore. Chrome et manganèse. PL. V.— C.2

Usines à Saint-Michel de Maurienne (Savoie) et à Vallorbe (Suisse).

Procédés Moissan et Goldschmidt.

68. Société Électrique Hydra, à Paris, boulevard de Clichy, 60. — Pile sèche de grande capacité et divers appareils électriques actionnés par cette pile. PL. V.— C.2

E. Meyer, et C^ie^, directeurs.

69. Société Électrique du Nord, à Roubaix (Nord), rue Voltaire, 14. — Accumulateurs. PL. V.— C.2

70. Société Électro-chimique du Giffre, à Annecy (Haute-Savoie). — Carbure de calcium. PL. V.— C.2

71. Société Française des Accumulateurs Phénix, à Levallois-Perret (Seine), rue Cavé, 27. — Accumulateurs. Appareils. Automoteurs. PL. V.— C.2

Fabrique d'accumulateurs électriques.

72. Société Française de l'Accumulateur Tudor, à Paris, rue de la Victoire, 48. — Accumulateurs de tous types. . PL. V.— C.2

73. Société Française de l'Ambroïne, à Paris, rue Boudreau, 5. — Bacs en ambroïne pour accumulateurs de traction. Accessoires d'accumulateurs et autres en ambroïne. PL. V.— C.2

74. Société Française pour la Construction des Accumulateurs Électriques « Excelsior », à Paris, rue Cardinet, 106. — Fabrication d'accumulateurs électriques : Accumulateurs légers pour voitures. PL. V.— C.2

75. Société Française d'Électro-Métallurgie pour la fabrication du cuivre et autres métaux par les procédés Elmore et Secrétan, à Paris, place de la Madeleine, 11. — Tubes en cuivre rouge obtenus directement par l'électrolyse. Tubes, planches, barres et fils en cuivre rouge et jaune. Laiton de guerre supérieur. PL. V.— C.2

76. Société Française de Métallurgie hydro-électrochimique, à Paris, rue Lafayette, 174. — Pièces métalliques industrielles, recouvertes de dépôts de métaux. PL. V.— C.2

77. Société industrielle de l'Ozone, à Paris, rue de Rome, 11. — Matériel pour la production de l'ozone et la stérilisation des eaux (procédés Marmier et Abraham). Applications générales de l'ozone. PL. V.— C.2

M. Gosselin (X.), directeur.

78. Société Nouvelle de l'Accumulateur Fulmen, à Clichy (Seine), quai de Clichy, 18. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

Fabrique d'accumulateurs.

79. Trillet (Joseph), à Paris, rue des Petits-Hôtels, 9. — Une pile électrique à très grand débit pour l'éclairage des habitations particulières. **PL. V.— C.2**

Constructeur électricien. Éclairage électrique sans moteur, système breveté S. G. D. G.

80. Viet (Julien), à Fontenay-sous-Bois (Seine), rue Mot, 29. — Fleurs et feuillages. **PL. V.— C.2**

Fabricant de papiers pour fleurs et feuillages. Apprêts pour fleurs et fantaisies. Reproduction de divers articles par l'électro-chimie.

Paris 1889, Mention honorable ; Amsterdam 1883, Médaille de bronze ; Bruxelles 1897, Médaille de bronze.

81. Volta (La), à Lyon (Rhône), quai de la Guillotière, 5. — Électro-chimie : Soude caustique. Chlorure de chaux. Eau de Javelle. Chlore liquéfié. Produits chimiques fabriqués au four électrique ou par électrolyse aqueuse, etc. **PL. V.— C.2**

82. Zipélius (Lucie), à Paris, rue Méchain, 9. — Polissage, Nickelage. Cobaltage. **PL. V.— C.2**

Paris 1889, Médaille d'argent.

COLONIES

ALGÉRIE

1. **Fayet** (Jean-Édouard), à Blida (Alger), rue Fourrier. — Électrolysateur. PL. VI.— D.3

TUNISIE

1. **Samama-Chikli** (Albert) à Tunis, rue Sidi Sofian, 13. — Sujets galvanoplastie. PL. VI.— D.1

PAYS ÉTRANGERS

ALLEMAGNE

1. **Accumulatorenfabrik-Aktiengesellschaft** (Société anonyme), à Berlin. — Electrochimie : Accumulateurs.
PL. V.— D.2

2. **Fabrique d'accumulateurs,** Système Pollak, à Francfort-sur-le-Mein. — Accumulateurs électriques, un élément 5.100 ampereheures (5 heures), une batterie de Laboratoire 500 volts.
PL. V.— D.2

Usines à Francfort-sur-Mein, Vienne et Budapest. Usines concessionnaires à Nancy et à Marly (Suisse). Capital social : 2 millions de marks. Maison fondée en 1891. PL. V.— D.2

3. **Felten et Guilleaume,** Actien-Gesellschaft, à Carlswerk in Muelheim-am-Rhein. — Matériel de l'électrochimie. Fils isolés et câbles pour télégraphie, téléphonie, éclairage électrique et transport de force. Fils tendeurs. Fils Trolley et Railbonds en cuivre pour trams électriques. Cordes métalliques. Fils de fer, d'acier, de cuivre et de bronze. Ronces artificielles. Grillages mécaniques. Paillassons métalliques. Chaînes. Lisses à tisser. Usines occupant 5.000 ouvriers. Production annuelle : 80.000 tonnes. Marque déposée. PL. V.—D.2

4. **Heraeus** (W.-C.), à Hanau. — Appareils électrochimiques en Platine pour laboratoires et industrie. PL. V.— D.2

5. **Koeniglisches Institut für physikalische Chemie,** à Göttingen. — Appareils électrotechniques. PL. V.— D.2

6. **Leybold's Nachfolger,** à Cologne. — Appareils électro chimiques pour laboratoires. PL. V.— D.2

7. **Rheinhardt,** à Hanovre. — Appareils électrochimiques pour laboratoires. PL. V.— D.2

8. **Siemens & Halske**, à Berlin. — Fours électriques. Dessins et produits. Produits de réaction du carbure de calcium sur des oxydes et sels métalliques. Au Groupe XI : Extraction directe de l'or, procédé " Siemens " exposé en commun avec la " Siemens Electrolysis " de Berlin et la " Rand Central Ore reduction C° Ltd " Johannesburg.

Maison fondée en 1847. Environ 15.000 employés et ouvriers. Capital social : 67.500.000 francs.

Exposent également classes 12, 15, 21, 22, 23, 25, 26 27, 32 et 63.

AUTRICHE

1. **Accumulateurs Pollak**, à Vienne, Schleifmuhlgasse, 15. — Accumulateurs placés dans du bois, du verre, et du caoutchouc durci. PL. V.— C.2

2. **Accumulatoren-Fabrik Wueste & Rupprecht**, à Baden bei Wien. — Diverses plaques d'accumulateurs et d'éléments d'accumulateurs pour décharge lente et rapide. Système spécial pour l'éclairage électrique des trains. Instruments de représentations graphiques. La maison produit des accumulateurs pour tous usages spécialement pour la traction électrique (Automobiles électriques) et l'éclairage électrique des trains. Elle produit un système spécial (Brevet Dich) pour l'éclairage des Trains. Ce brevet est en application dans différentes compagnies Européennes. PL. V.— C.2

3. **Société anonyme de Fabrication d'Accumulateurs**, à Vienne, Wipplingerstrasse, 23. — Accumulateurs fixes et transportables. Tableaux. Photographies. PL. V.— C.2

4. **Wüste & Rupprecht**, à Baden et à Vienne, Canovagasse, 3. — Accumulateurs fixes et mobiles, pour éclairage et pour automobiles. PL. V.— C.2

BELGIQUE

1. **Administration des Télégraphes de Belgique**, à Bruxelles. — Piles primaires et secondaires. PL. V.— D.2

2. **Etincelle** (L'), à Schaerbeck Bruxelles, rue Vanderlinden, 20 et 22. — Accumulateurs électriques. PL. V.— D.2
J.-N. Wanson, ingénieur-électricien.

Exposition universelle de Bruxelles 1897, Médaille de bronze.

3. **Société anonyme d'Electricité et de constructions mécaniques**, à Bruxelles Midi, avenue Van Volxem, 421. — Electricité. Moteur à gaz. Moteur à pétrole. Accumulateurs électriques. Installations électriques. PL. V.— D.2

4. **Solvay & C^ie^**, à Bruxelles, rue du Prince-Albert, 25. — Soude. Potasse et chlorure de chaux électrolytiques. Photographies et maquettes d'installations électrolytiques. PL. V.— D.2

5. **Thiry** (François), à Pecq. — Piles. Fils électriques. PL. V.— D.2

DANEMARK

1. **Gjerulff** (Ludvig), à Copenhague. — Piles sèches. PL. V.— C.2

2. **Ilellesen** (V^ve^), à Copenhague. — Piles sèches. PL. V.— C.2

3. **Johansen** (S.), à Odense. — Piles sèches et lampes à acétylène. PL. V.— C.2

ESPAGNE

1. **Société d'Électricité de Chambéri**, à Madrid, rue Serrano, 28. — Accumulateurs électriques. PL. V.— E.1

ÉTATS-UNIS

1. **Abbot Electric & Manufacturing Company**, Cleveland, Ohio. — Allume-cigares électrique. PL. V.— C.2

2. **Acheson** (E.-C.), Niagara Falls, New-York. — Batterie primaire contenant des éléments de charbon au graphite, Electrodes pour travail électrolytique. PL. V.— C.2

3. American Hard Rubber Company, New-York. — Bacs d'accumulateurs. PL. V.— C.2

4. Edison Manufacturing Company, New-York. — Bacs d'accumulateurs. PL. V.— C.2

5. Edison (Thomas-A.-Jr.), New-York, — Batterie étalon de huit éléments. PL. V.— C.2

6. Electric Gas-Lighting Company, Boston, Massachusetts. — Batterie « Samson », allume-gaz électrique. PL. V.— C.2

7. Federal Battery Company, Boston, Massachusetts. — Produit remplaçant le sel d'ammoniaque dans les piles à charbon. PL. V.— C.2

8. Gordon Battery Company, New-York. — Ventilateurs, Rhéostats liquides, Bobines faradiques, Bacs. PL. V.— C.2

9. Gould Storage Battery Company, Depew, New-York. — Batterie d'accumulateurs. PL. V.— C.2

10. Leclanche Batterie Company, New-York. — Bacs pour batterie à circuit ouvert. PL. V.— C.2

11. Manhattan Electrical Supply Company, New-York. — Batterie. PL. V.— C.2

12. New Excelsior Dry Battery Company, New-York, Hudson St., 661. — Eléments de batterie sèche à non polarisation. PL. V.— C.2

13. Non-Polarizing Dry Battery Company, New-York. — Eléments de batterie sèche à non polarisation. PL. V.— C.2

14. Reliance Lamp Electric Company, New-York. — Lampe de sûreté électrique et batterie d'accumulateurs. PL. V.— C.2

15. Roach (William) **Manufacturing Company.** New-York. — Batteries sèches. PL. V.— C.2

16. United States Battery Company, New-York. — Bacs pour accumulateurs de petites dimensions. PL. V.— C.2

17. Voltamp Electric Manufacturing Company, Baltimore Maryland. — Batteries sèches. PL. V.— C.2

GRANDE-BRETAGNE

1. **Chloride Electrical Storage Syndicate, Limited,** à Clifton Junction, près Manchester.— Piles et accumulateurs. PL. V.— C.2

2. **Cowper-Coles, Sherard,** à Londres, S. W. Grosvenor Mansions, Victoria Street. — Spécimens de dépôts métalliques obtenus par procédés électriques. PL. V.— C.2

3. **Électrical Power Storage C⁰, Ltd,** 4, Great Winchester Street, Londres, E. C. — Accumulateurs pour la traction, stations centrales, éclairage électrique, télégraphes et téléphones. Piles pour automobiles, etc. PL. V.— C.2

   Médaille d'or : Paris 1889.

4. **Electric Undertaking, Limited,** à Londres. N. W., Miller Street, 12, High Street, Camden Town. — Piles et accumulateurs. PL. V.— C.2

5. **Headlands Patent Electric Storage Battery C⁰, Limited,** à Londres, S. W., Pall Mall, 12. — Piles et accumulateurs. PL. V.— C.2

6. **National Motor Carriage Syndicate, Limited,** à Londres, E. C. Walbrock, 37. — Piles et accumulateurs. PL. V.— C.2

HONGRIE

1. **Chemins de fer de l'État Hongrois** (Matériel et Traction), à Budapest. — Atelier de charge d'accumulateurs (Photographie). Appareils pour éclairage électrique des trains. PL. V.— C.2

2. **Fabrique d'Accumulateurs, Société anonyme,** à Budapest, Külsö-Vaczi-ut, 54. — Modèles et dessins pour éclairage électrique des trains ; accumulateurs. PL. V.— C.2

ITALIE

1. **Société Garuti & Pompili**, à Tivoli. — Appareils pour l'électrolyse de l'eau. PL. V.— C.2

LUXEMBOURG

1. **Hoffmann**, à Bonnevoie-lez-Luxembourg. — Nouveau procédé et produits d'électrolyse de tous les métaux avec appareils de démonstration et d'expérimentation. Production de « Cyrano Argentine et Brillantine ». produits chimiques pour l'entretien et le nettoyage de tous les métaux. PLAN N° 2

2. **Mersch** (Paul), à Luxembourg. — Lampes à arc. Lampes à incandescence. Manchon incandescent. PLAN N° 2

MEXIQUE

1. **Martinez** (Ricardo-Antonio), à Mazatlan (État de Sinaloa). — Applications de la galvanoplastie. PAV. PL. II

NORVÈGE

1. **Aktieselskabet Hafslund**, à Hafslund, pr. Sarpsborg. — Modèles et dessins d'appareils électriques. PL. V.— C.3

RUSSIE

1. **Bary** (W.), à Pétersbourg. — Accumulateurs électriques. PL. V.— C.2

2. **Lestchinsky & Kornfeld**, à Pétersbourg. — Pile électrique nouvelle. PL. V,— C,2

SUÈDE

1. **Alby** (Société anonyme des chutes d'), à Stockholm. — Modèle des usines pour la fabrication du carbure de calcium et du chlorate de potasse. PL. V.— C.2

2. **Trollhatan** (Société anonyme d'énergie électrique de), à Stockholm. — Carbure de calcium. PL. V.— C.2

SUISSE

1. **Société anonyme Suisse de l'Industrie Electro-chimique « Volta »**, à Genève. — Industrie électro-chimique. Carbure de calcium, Soude caustique. Chlorures. Échantillons. Photographies d'usines. PL. V.— C.3

2. **Tribelhorn** (Albert), à Olten. — Accumulateurs électriques, système Tribelhorn. PL. V.— C.3

Fabrique d'accumulateurs électriques.

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

Classe 25

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Étapes parcourues. — La lumière électrique évoque immédiatement des idées d'agrément et de confort inconnues avant notre époque ; aussi peut-on affirmer qu'elle représente par excellence le mode d'éclairage de la vie moderne.

Les comparaisons, lorsqu'on entre quelque peu dans le détail, sont, d'ailleurs, loin de lui être désavantageuses. Tandis que les radiations de la lumière électrique émanent de substances réfractaires que le seul passage du courant suffit à porter à l'incandescence, dans la plupart des autres sources de lumière, la production de la flamme s'accompagne de combustions et de dégagement de gaz malsains qui contribuent à vicier l'atmosphère.

Enfin, le courant engendrant la lumière électrique est facile à produire, au moyen des engins mécaniques de toutes sortes, machines à vapeur, hydrauliques ou thermiques ; il est facile à canaliser et à distribuer, il est commode à manœuvrer, et la lumière est instantanément disponible.

Les foyers lumineux, couramment employés, sont de deux sortes :

La lampe à arc, dans laquelle l'arc voltaïque, jaillissant entre les extrémités de deux baguettes de charbon, échauffe ces pointes jusqu'à les rendre éblouissantes.

La lampe à incandescence, constituée par un filament de charbon que le passage du courant rend lumineux et qui est enfermé dans une ampoule de verre, où l'on a fait le vide.

C. F. E.

Les lampes à arc, fonctionnant actuellement, se comptent par centaines de mille, et les lampes à incandescence par millions.

Comment ce mode d'éclairage a-t-il pris naissance et comment s'est-il développé ? Un coup d'œil sur le passé nous renseignera à ce sujet.

C'est en 1808, que le premier arc voltaïque fut réalisé par le chimiste anglais Humphry Davy. Simple expérience de laboratoire d'ailleurs, sur laquelle quarante ans s'écoulèrent. Ce n'est, en effet, qu'en 1849, que Foucauld la reprend, pour l'appliquer à un effet scénique au théâtre de l'Opéra.

En 1855, la flotte française, devant Kinburn, fait une tentative d'éclairage à longue portée, avec un arc electrique et un réflecteur parabolique. En 1859, Louis Sautter installe, au sommet de l'Arc de Triomphe de l'Étoile, un arc électrique et une lentille de Fresnel, pour éclairer l'avenue des Champs-Elysées. De nouveaux essais sont faits pendant la guerre d'Italie. Les résultats de ces diverses tentatives frappent l'attention du public.

En 1862, des lampes à arc, des régulateurs Serrin, sont employés à l'éclairage des chantiers des chemins de fer du Nord de l'Espagne ; un an plus tard, les caissons de fondation des piles du viaduc du Point-du-Jour à Paris, sont également éclairés à l'électricité.

Jusqu'alors le courant employé est obtenu à l'aide de piles, moyen coûteux et incommode. A cette époque, apparaît la première machine électrique, dite machine de l'Alliance, du nom de la Société qui en exploite le brevet. Une série de bobines d'induction tournent dans les entrefers d'une série d'aimants permanents ; c'est une machine magnéto-électrique, qui produit du courant alternatif. Elle permet de faire des installations permanentes de lumière, que l'on applique aux phares de la Hève et du cap Gris-Nez.

En 1867, les yachts, la « Reine Hortense » et le « Jérôme Napoléon », sont pourvus de projecteurs.

L'année suivante, des projecteurs, installés sur un paquebot transatlantique français, sont employés pour éclairer les quais de New-York : première application de l'électricité à l'éclairage public.

L'invention de la machine de Gramme, en 1870, machine fournissant du courant continu, comme les piles, donne un puissant élan au mouvement qui se dessine.

Les ateliers veulent profiter, à leur tour, des avantages de la lumière électrique. Ceux de la Société Gramme, sont éclairés par des lampes à arc en 1873. L'année suivante, la fonderie Ducommun, de Mulhouse, adopte ce nouveau procédé d'éclairage, puis en 1875, ce sont les ateliers Sautter-Lemonnier, l'usine de caoutchouc de M. Menier, etc.

L'année 1877 marque une étape importante. Jablockhoff invente des bougies qui, alimentées par des machines à courant alternatif de Gramme,

permettent de distribuer une lumière divisée. On en fait aussitôt l'application dans l'avenue de l'Opéra, sur la place du Théâtre-Français, dans les grands magasins de nouveautés. Mais une division plus grande est encore nécessaire, et l'art voltaïque est impuissant à la donner. Il faut chercher dans une autre voie.

Dès 1801, presque immédiatement après la découverte de la pile, le chimiste français Thénard, avait montré, pour la première fois, qu'un fil de platine peut être porté à l'incandescence par le seul passage du courant.

Cette idée est reprise par de nombreux inventeurs : de Moleyns (1841), Starr et King (1845), Pétri (1847), de Changy (1858), Londyguine (1874), Konn (1875), Bouliguine (1876), Reynier (1877), sans toutefois aboutir à des résultats satisfaisants ; il était réservé à Edison et à Swan d'arriver en même temps (1880) à la solution définitive du problème par la confection de lampes à filaments de charbon, enfermés dans le vide.

Les lampes à incandescence. — Avec la lampe à incandescence d'Edison et de Swan commence une ère nouvelle pour l'éclairage électrique qui se prête dorénavant aux usages domestiques. L'exposition d'électricité de 1881, par ses merveilleuses illuminations, en répand le goût dans le public, en même temps qu'elle crée, en faveur de l'électricité, un courant d'opinion qui se manifeste par la formation d'entre prises publiques de distribution dans les villes.

Dès 1882, New-York possède une station centrale; une autre est établie à Berlin en 1885. A Paris, de petites usines sont créées vers la même époque.

Antérieurement à ces applications importantes à l'éclairage et simultanément avec elles, le courant électrique avait déjà reçu des applications industrielles intéressantes, notamment pour l'électrolyse et la transmission de la force ; mais le développement des entreprises d'éclairage, succédant à l'exposition d'électricité de 1881, a certainement été, pendant la période 1880-1890, le stimulant industriel et financier qui a déterminé alors le progrès énorme de la construction électrique.

Tout était en germe, mais presque tout était à créer de ce qui est devenu aujourd'hui l'outillage banal de cette nouvelle industrie, dynamos puissantes, accumulateurs alternateurs. transformateurs, rhéostats, conducteurs électriques, interrupteurs, régulateurs voltaïques, moulures, supports de lampes, attaches de lampes, lustrerie spéciale, verrerie spéciale-appareils de mesure d'intensité et de voltage, compteurs d'énergie, lampes à incandescence et charbons spéciaux.

En 1889, l'Exposition universelle vient donner un nouvel essor à l'industrie naissante, et pendant ces dix dernières années, ses applications se multiplient rapidement.

*

Aujourd'hui, les armées et les navires de toutes les puissances ont à leur disposition de nombreux et puissants projecteurs, leur permettant de fouiller le terrain ou la mer à de très grandes distances. Les phares électriques ont augmenté en nombre et en puissance. Les grands navires de commerce, les grands ports, les importants chantiers de constructions, les gares de chemins de fer, etc., sont éclairés par l'électricité. Dans les théâtres, ce mode d'éclairage est presque exclusivement employé. A Paris, il est imposé par ordonnance de la Préfecture de police. Dans les grands magasins, les ateliers, les banques, etc., les lampes à arc et à incandescence ont presque entièrement supplanté les brûleurs à gaz.

Un très grand nombre de villes, petites ou grandes, ont adopté le nouvel éclairage. Dans la seule région des Alpes françaises, on compte plus de 70 villes ou villages, éclairés de cette manière. Au 1er janvier 1898, il y avait, en France, 448 stations centrales d'une puissance totale d'environ 60.000 chevaux, et si l'on en juge par la progression des dernières années, on peut évaluer à plus de 100.000 chevaux la puissance dépensée actuellement pour la production de l'éclairage électrique dans notre pays. A Paris, plus de 15.000 abonnés sont reliés aux six secteurs qui desservent la ville ; les appareils d'éclairage qu'ils utilisent correspondent à une intensité lumineuse totale de plus de 8.000.000 de bougies ; le capital immobilisé par les usines et les canalisations dépasse 120 millions de francs.

Industries accessoires. — Si considérable que soit ce dernier chiffre, il ne représente toutefois qu'une partie des capitaux et des efforts engagés dans l'industrie de l'éclairage électrique. Amenée chez le client, l'énergie électrique exige, pour être utilisée, contrôlée et mesurée, de nombreux appareils et accessoires dont la fabrication fait l'objet d'importantes industries.

Les charbons électriques, qui primitivement étaient des baguettes de charbon de cornue, se produisent maintenant par le passage à la filière, d'une pâte formée de charbon pulvérisé et d'une matière agglutinante, et par la cuisson consécutive dans des fours portés à très haute température. Placés à l'air libre dans des lampes à arc, et portés à l'incandescence par l'arc voltaïque, ces charbons se consument peu à peu. Ils doivent être remplacés fréquemment. Il en résulte une dépense et une sujétion que l'on a cherché à diminuer, en enfermant l'arc dans un petit globe, percé d'ouvertures juste suffisantes pour le passage des charbons, de manière à empêcher le renouvellement de l'air intérieur.

Dans les lampes à incandescence, la fabrication du filament est la partie délicate. Ce filament s'obtient, généralement aujourd'hui, par le passage à la filière, d'une pâte formée de cellulose dissoute dans le chlorure

de zinc ou l'acide acétique, et de diverses autres substances on calcine ensuite, puis on soude, aux deux extrémités du filament de carbone ainsi obtenu, deux fils de platine. On enferme le filament dans une ampoule de verre, que traversent les fils de platine, on fait le vide dans l'ampoule, on la ferme et on fixe le culot métallique, qui permet de monter la lampe sur son support.

La fabrication des lampes à incandescence, malgré les multiples et délicates manipulations qu' elle exige, s'effectue actuellement sur une très grande échelle. Une usine près de Paris en fabrique journellement 12.000. La production française est d'environ 32.000 par jour, soit environ 10.000.000 par an.

Par suite de cette énorme extension de la fabrication, le prix des lampes à incandescence a été constamment en diminuant. Alors qu'au début, une lampe de 16 bougies se payait 25 francs, son prix était tombé à 5 francs en 1896, et aujourd'hui, les fabricants l'offrent à 0 fr. 50 c.

On a donc réalisé, sous le rapport de l'économie de fabrication, des progrès considérables. Il reste maintenant à améliorer le rendement lumineux des lampes, c'est-à-dire à augmenter le pouvoir éclairant obtenu par unité de puissance électrique dépensée.

De nombreux efforts ont été faits dans ce but, soit en perfectionnant la lampe à incandescence, constituée comme nous venons de l'indiquer, soit en reprenant l'ancienne idée de l'incandescence à l'air libre et en la perfectionnant par l'emploi de matières réfractaires et inoxydables.

Nombreux comme les lampes elles-mêmes, sont les supports et attaches de lampes, les commutateurs et coupe-circuits, et les accessoires de l'éclairage électrique, compris dans le terme général d'appareillage.

De ce côté aussi, de nombreux progrès ont été faits dans la commodité du service, la sécurité du fonctionnement et l'économie de la fabrication.

Une mention spéciale doit être faite pour la lustrerie de luxe, due aux efforts combinés des électriciens et des artistes bronziers, et qui est un des facteurs importants de l'extension de l'éclairage électrique dans les habitations.

Comment se paie l'éclairage électrique ? Au début, le consommateur acquittait une taxe fixe par lampe installée. Il pouvait alors disposer à son gré du courant entre certaines heures fixées par contrat. Ce mode de tarification incite le client à faire un véritable gaspillage d'énergie électrique et a l'inconvénient de le priver de lumière en dehors des heures prévues. Aussi n'est-il plus guère usité (et encore uniquement à cause de sa simplicité), que dans quelques installations peu étendues. Généralement, on emploie un système plus logique et plus équitable : le consommateur d'électricité paie proportionnellement à la quantité d'énergie électrique

consommée, de même que le consommateur de gaz, paie proportionnellement au volume de gaz utilisé.

Les compteurs sont les appareils indiquant la consommation d'énergie. Il en existe de très nombreux modèles.

L'unité d'énergie adoptée est le kilowatt-heure ou l'hectowatt-heure. Le prix de vente d'un kilowatt-heure varie considérablement d'une installation à une autre, suivant que l'usine est à vapeur ou hydraulique, suivant que la canalisation est aérienne ou souterraine ; en un mot, suivant que les frais de production de l'énergie électrique et ceux de l'établissement du réseau, sont plus ou moins grands. On tient aussi compte, pour l'établir, de la durée moyenne de l'éclairage chez les clients de diverses catégories. A Paris, ce prix de vente oscille entre 0 fr. 60 et 1 fr. 50.

Il ne suffit pas de connaître la consommation d'énergie ; il faut, aussi bien dans l'intérêt de l'exploitant, que dans celui du client, savoir le rendement de cette énergie en lumière. De là, la nécessité de faire des mesures photométriques.

Ces mesures ont appris que les lampes à arc consomment de 0,5 à 1 watt par bougie, et que les bonnes lampes à incandescence de 16 bougies à 110 volts, peuvent consommer moins de 3 watts par bougie. Aux prix de vente actuels de l'énergie électrique et des autres agents d'éclairage, le mode d'éclairage le plus économique est celui par lampes à arc. L'éclairage à incandescence est aussi plus économique que l'éclairage au pétrole ou au gaz, avec brûleurs ordinaires. Il est un peu plus coûteux que l'éclairage par becs incandescents, mais la faible différence de prix est largement compensée par les avantages que présente l'éclairage électrique à tous autres points de vue. La présente Exposition universelle fera ressortir avec éclat les perfectionnements qui, au cours des dernières années, ont été apportés dans toutes les branches, multiples et variées, de l'industrie électrique appliquée à l'éclairage public et particulier.

RECENSEMENT PROFESSIONNEL 1896

INDUSTRIES	NOMBRE TOTAL de personnes occupées	NOMBRE TOTAL des établissements où travaillent plus de 5 personnes	RÉPARTITION de ces établissements d'après le nombre des personnes occupées			DÉPARTEMENTS où sont occupées le plus de personnes — PROPORTION pour 100 du personnel total	PRODUCTION OUTILLAGE, ETC.
			0 à 50	50 à 500	plus de 500		
Appareillage pour l'électricité et le gaz.....	3.200	114	102	12	»	Seine (76)	

Classe 25

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE [1]

FRANCE

1. **Allemano frères**, au Puy (Haute-Loire), boulevard Gambetta, 37. — Régulateur automatique. Frein. PL. V.— B.2

Électricien-constructeur.

2. **Aron** (Hermann), à Paris, quai de Jemmapes, 200. — Compteur d'énergie électrique. PL. V.— B.2

Ateliers de construction des compteurs d'énergie électrique.

« Système Aron », breveté S. G. D. G. Ingénieur-constructeur, Fr.-A. Mierisch.

3. **Aumeunier & Cie**, à Paris, rue Béranger, 10. — Appareils d'éclairage. PL. V.— B.2

4. **Barbier & Benard**, à Paris, rue Curial, 82. — Appareil pour l'éclairage électrique des bouées, balises, etc. Régulateur électrique. Lampe à arc pour l'éclairage des phares. PL. V.— B.2

5. **Bardon** (Louis), à Clichy (Seine), boulevard National, 61. — Lampes à arc pour courants continus et alternatifs. Apareils divers et accessoires pour installations d'éclairage électrique. PL. V.— B.2

Construction d'appareils électriques.

Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Médaille d'or et Grand-Prix (en participation).

---

(1) *Les chiffres et la lettre qui suivent le nom de chaque exposant indiquent la place qu'il occupe dans l'un des sept plans du volume.*

Le chiffre romain est le numéro du plan.

La lettre désigne la colonne verticale et le chiffre arabe la colonne horizontale à l'intersection desquelles se trouve le produit exposé.

6. Beau (Henri), à Paris, rue Saint-Denis, 226. — Appareils d'éclairage électrique. Motifs décoratifs pour illuminations électriques.
PL. V.— B.2

7. Bengel (Joaquin), à Paris, avenue Parmentier, 64. — Bronzes d'éclairage pour la lumière électrique : Lustres. Torchères. Lampes de salle à manger, etc. PL. V.— B.2

Installation complète d'électricité, force et lumière.

8. Berne (A.-Johanny), à Paris, avenue du Maine, 57. — Charbons artificiels pour l'électricité : Charbons pour lampes à arc, Balais en charbon pour dynamos. PL. V.— B.2

Paris 1889, Médaille d'argent ; Anvers 1885, Médaille d'argent.

9. Bisson-Bergès & C^ie^, à Paris, rue de la Chaussée-d'Antin, 38. — Lampes à arc Brianne pour courants continus et alternatifs. Appareils accessoires et lampes à arc. PL. V.— B.2

Constructeurs-électriciens, anciennement rue de Rocroy, 8.

Exposent également classe 23 (Matériel de lignes aériennes pour trains électriques).

10. Blanc (Charles), à Paris, boulevard Richard-Lenoir, 45.— Lustres. Appliques. Torchères. Suspensions. Flambeaux, etc.
PL. V.— B.2

Fabrique de bronze d'éclairage pour l'électricité.

Paris 1889, Mention honorable.

11. Boler frères, à Paris, rue Saint-Honoré, 237. — Appareils d'éclairage électrique. PL. V.— B.2

12. Bosselut (Alfred), à Paris, cité de Phalsbourg, 4. — Appareils d'éclairage électrique : Lustres. Bras. Lampes. Lanternes, etc.,
PL. V.— B.2

Paris 1878, Médaille d'or et Médaille d'argent ; Paris 1889, Médaille d'or et Médaille d'argent.

13. Boudreaux (Louis) **& Manchin** (Paul), à Paris, rue Le Goff, 4. — Lampe à arc. PL. V.— B.2

14. Boulanger & Roux, à Paris, rue Notre-Dame-de-Nazareth, 25. — Lustres. Lampes. Suspensions. Bras. Torchères. Appliques pour l'éclairage électrique. Flambeau breveté S. G. D. G.
PL. V.— B.2

Fabricants de bronzes d'éclairage pour l'électricité.

15. Bréguet (Maison), à Paris, rue Didot, 19. — Projecteurs électriques pour la Guerre et la Marine. Lampe mixte. Tableaux de distributions. Appareillage. PL. V.— B.2

Applications générales de l'électricité.

16. Brenot (Vve G.), à Paris, boulevard Beaumarchais, 109. — Appareils pour l'éclairage électrique. PL. V.— B.2

17. Brianne (Lucien), à Paris, quai Valmy, 35. — Appareils d'éclairage électrique. PL. V.— B.2

18. Cance & fils, à Paris, rue Saint-Vincent-de-Paul, 5. — Lampes à arc système Cance (modèles pour intérieur, extérieur et projections). Rhéostats système Cance. Appareils divers. Tableaux de distribution. Spécimens d'installations. PL. V.— B.2

* Ingénieurs-électriciens. Constructions et installations électriques.

Expositions universelles Paris 1878, Mention honorable ; Paris 1889, M. Cance, Chevalier de la Légion d'Honneur.

19. Caumers (Paul), à Paris, rue de Turenne, 76. — Bronzes d'éclairage électrique : Suspensions. Lustres. Plafonniers. Bras. Girandoles. Lampes. Lanternes. Torchères, etc. PL. V.— B.2

Paris 1889, Médaille d'argent.

21. Compagnie anonyme continentale pour la Fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils, à Paris, rue Pétrelle, 9 à 15. — Compteurs d'énergie électrique pour abonnés. Compteurs d'énergie pour stations centrales. Appareils de photométrie. PL. V.— B.2

Fabrication de compteurs.

22. Compagnie du Chemin de fer d'Orléans, à Paris. — Chemin de fer : Lampe électrique à double paire de crayons. PL. V.— B.2

Dessins des usines électriques de Paris-Denfert, Paris-Ivry et Limoges. Graphiques de la consommation et du prix de revient de l'électricité fournie par ces usines.

23. Compagnie pour l'Éclairage des Villes et la fabrication des Compteurs et Appareils divers, à Paris, rue Lafayette. 174. — Compteurs électriques. PL. V.— B.2

24. Compagnie Électro-Mécanique, à Paris, avenue Trudaine, 11. — Éclairage de la Porte monumentale, Pont Alexandre III, Jardins et Cours-la-Reine, rue des Nations, Palais de l'Horticulture, Pavillons de Serbie, de Suède, Vieux-Paris, etc. PL. V.— B.2

Société anonyme au capital de 500.000 francs. Constructions et installations électriques.

Appareils de commande, de sûreté, de réglage, etc., pour l'éclairage électrique. Appareils pour installations particulières. Châteaux. Appartements. Théâtres, etc.

Moteurs : Station hydro-électrique du Trocadéro, Maréorama, Moulin Rose frères, applications à des machines à glace, treuils, etc.

Maison française de construction du matériel Brown, Boveri et C^ie^.

25. Compagnie Électrique Parisienne, à Paris, avenue Parmentier, 23.— Lampes à arc. Appareillage électrique. PL. V.— B.2

26. Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Matériel d'Usines à Gaz, à Paris, boulevard de Vaugirard, 16 et 18.— Compteurs pour l'eau et l'électricité. PL. V.— B.2

Société anonyme au capital de 7.000.000 de francs. Réunion des maisons Nicolas (M.), Chamon (G.), Foiret et C^ie^; Siry, Lizars et C^ie^; Williams (J.); M. Michel et C^ie^. Siège social et ateliers de construction : Compteurs et matériel d'usines à gaz, à Paris, rue Claude-Vellefaux, 27, 29, et 31. — Succursale et Ateliers de construction.

Succursales et ateliers de construction à Lyon, Lille, Marseille, Milan, Rome, Madrid, Barcelone, Genève, Bruxelles, Dondrecht, Strasbourg, Leipzig, Vienne.

27. Compagnie Française d'Appareillage électrique, à Paris, rue Mongolfier, 16. — Appareillage pour éclairage électrique : Interrupteurs. Coupe-circuits. Réducteurs. Rhéostats. Tableaux de distribution. PL. V.— B.2

Anciens établissements Grivolas, Sage et Grillet.

Paris 1889, Médaille d'argent.

28. Compagnie Française de Charbons pour l'Électricité, à Paris, rue de Châteaudun, 53. — Agglomérés de charbons pour l'électricité : Charbons pour lampes à arc. Filaments pour lampes à incandescence. Charbons pour projecteurs. Creusets et moules en charbons. PL. V.— B.2

Électrodes pour électrochimie. Électrodes pour électrométallurgie. Balais pour dynamos. Plaques pour piles.

Usine à Nanterre (Seine).

29. Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston, à Paris, rue de Londres, 10. — Compteurs électriques, lampes à arc et accessoires d'éclairage. PL. V.— B.2

Éclairage électrique pour constructions, exploitations.

Société anonyme au capital de 40 millions de francs.

30. Compagnie Française de la glow Lampe, à Paris, boulevard des Capucines, 8. — Lampes électriques à incandescence. PL. V.— B.2

M. Sauvalle, directeur.

31. Compagnie générale d'Électricité, à Paris, rue Boudreau, 5. — Exploitation de stations centrales et diverses fabrications se rapportant à l'électricité : Plans. Vues. Tableaux, etc., ayant trait aux stations centrales de Rouen, Nancy, Amiens, etc., Petit appareillage électrique. Lampes à incandescence. PL. V.— B.2

Lampes à incandescence des usines d'Ivry (Compagnie générale des lampes à incandescence) et de Combs-la-Ville (marque F. Gabriel et H. Angenault).

32. Compagnie générale d'Électricité de Creil. (Établissements **Daydé & Pillé**). — Lampes à arc à courants continu et alternatifs. Appareillage. Projecteurs et appareils pour l'armée et la marine. Jeu d'orgue pour théâtres. PL. V.— B.2

33. Compagnie Générale Électrique, à Nancy (Meurthe-et-Moselle), rue Oberlin, 33. — Lampes à arc et accessoires. PL. V.— B.2

34. Compagnie générale de Travaux d'éclairage & de force, à Paris, rue Lamartine, 23. — Interrupteurs. Commutateurs. Coupe-circuits. Tableaux de distribution. Lampes arc, à courants continu et alternatifs. Matériel spécial pour théâtres (Herses, rampes, portants, projecteurs, jeux d'orgue). Lustrerie et appareils d'éclairage. PL. V.— B.2

(Anciens établissements Clemançon), Société anonyme au capital de 2 millions de francs.

Électricité, lumière, force, traction, sonnerie et téléphonie. Appareillage pour toutes les applications de l'électricité.

Compagnie chargée après concours du tableau général de distribution de l'énergie électrique par courants continus dans l'Exposition.

35. Compagnie des Lampes à arc Jandus (brevets continentaux), à Paris, rue de Bagnolet, 35. — Lampes à arc « Jandus ». PL. V.— B.2

Fabricants de lampes à arc. Maison à Manchester (Angleterre), Brown Street, 46.

36. Compagnie des Lampes électriques à arc, à Paris, rue Cadet, 26. — Lampes électriques : 1° Arc à courant continu marchant par trois en tension sur 110 volts, courant nécessaire, 20 ampères. 2° Lampes à courant alternatif. 3° Appareillage de tableaux de distribution, bi-polaires, tri-polaires. PL. V.— B.2

M. Hegner (H.), administrateur.

37. Compagnie Parisienne de l'Air comprimé, à Paris, rue Etienne-Marcel, 54. — Plans d'usine électrique. PL. V.— B.2

38. Dubranle (A.) **& C^ie^,** à Paris, rue Notre-Dame-de-Nazareth, 49. — Supports pour lampes à incandescence. Coupe-circuit. Interrupteurs. Commutateurs. Griffes, etc. PL. V.— B.2

Appareillage pour l'éclairage électrique.

39. Eck (Néhémie), à Paris, boulevard Pereire, 5. — Appareils divers pour l'électricité. PL. V.— B.2

40. Eliot (Louis), à Paris, passage Charles-Dallery, 11. — Appareils d'éclairage par l'électricité : Lustres. Suspensions. Lanternes. Appliques. PL. V.— B.2

41. Farkas (Armand), à Paris, rue Le Peletier, 17. — Appareillage pour l'électricité : Douilles. Coupe-circuit. Interrupteurs. Suspensions. Lanternes étanches, etc. Coupe-circuit et interrupteurs de haute tension. PL. V.— B.2

Usine à Étampes (Seine-et-Oise).
Marque « La Française ».

42. Fumière & Gavignot, à Paris, avenue de l'Opéra, 32. — Appareils pour l'éclairage électrique. PL. V.— B.2

Ancienne maison Thiébaut frères.

43. Gagneau, à Paris, rue Lafayette, 115. — Bronze d'éclairage électrique. Lustres et bras d'applique. PL. V.— B.2

Paris, 1867, Médaile d'or ; Paris 1878, Hors Concours ; Paris 1889, Hors Concours ; Officier de la Légion d'Honneur.

44. Garfield (Alexandre), à Paris, avenue Malakoff, 67. — Compteur d'électricité. PL. V.— B.2

45. Genteur (Arthur), à Paris, rue Charlot, 77. — Tableaux de distributions. Interrupteurs. Coupe-circuits. PL. V.— B.2

46. Gérard (M^me^ A.), à Paris, rue des Grandes-Carrières, 16. — Filaments pour lampes à incandescence. Charbons d'arc. Lampes à incandescence, etc. PL. V.— B.2

47. Gibault (M^me^ V^ve^), à Paris, avenue Philippe-Auguste, 68 et 70. — Appareils de distribution d'électricité. PL. V.— B.2

48. Grandpierre (A.), à Paris, rue Mazarine, 42. — Appareils d'éclairage. Lustres. Suspensions. Bras. Appliques. Girandoles. Supports, etc. Appareils pour l'éclairage électrique. PL. V.— B.2

Ancienne maison Akar (A.).
Paris 1878, Médaille de bronze ; Paris 1889, Médaille d'argent.

49. Grivel (André), à Paris, rue de Londres, 48. — Lampes à incandescence. Petit matériel d'éclairage. Appareils étanches. Réflecteurs, etc. PL. V.— B.2

50. Guinier (E.), à Paris, rue de Trévise, 36 et 38. — Électricité. Bronzes d'éclairage pour l'électricité. Modèles de style et d'art appliqués à la décoration. PL. V.— B.2

Appareils de canalisation et distribution électrique.

51. Ilïyne-Berline (S.), à Paris, rue des Dunes, 8. — Interrupteurs unipolaires, bipolaires tripolaires et quintupolaires à une et plusieurs directions. Coupe-circuits. Commutateurs. Réducteurs. Disjoncteurs maxima, minima, et différentiels pour basse et haute tension. Rhéostats de champ et de démarrage. Tableaux de distribution. — Lampes à incandescence. Lampes à arc pour courants continus et alternatifs. PL. V.— B.2

Manufacture parisienne de lampes à incandescence et d'appareils électriques.

52. Jean (Paul) **& Bouchon** (A.), à Paris, rue des Martyrs, 52bis. — Lustres. Suspensions. Bras d'applique. Candélabres. Rosaces de plafond, etc. PL. V.— B.2

Ancienne maison Chabrié frères.

Fabrication de bronzes d'éclairage électrique et au gaz. Décoration mobile de la rue.

53. Juste (Jacques), à Paris, rue de la Chine, 8 et 10. — Petit appareillage pour lumière électrique : Douilles. Interrupteurs. Commutateurs. Coupe-circuits. Rosaces. Prise de courants. Suspensions. Contre-poids. Appliques. Patères. PL. V.— B.2

54. Lacarrière & Cie, à Paris, rue de l'Entrepôt, 16. — Éclairage électrique : Installations particulières, pour ateliers, pour administrations publiques et habitations privées. Appareillage électrique : Lustres. Candélabres. Appliques. Supports. PL. V.— B.2

Adjudicataires de la fourniture des appareils d'éclairage public de la Ville de Paris, par l'électricité et par le gaz.

55. Langet (François), Mécanicien, à Paris, rue Violet, 22. — Accessoires d'installations d'éclairage électrique. PL. V.— B.2

Paris 1878, Mention honorable.

56. Lapointe (Albert), à Paris, rue Amelot, 100. — Sujets bronze disposés à l'électricité : Lustres. Appliques. Bras et appareils à l'électricité. PL. V.— B.2

Paris 1878, Médaille de bronze ; Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Médaille d'or.

57. Larnaude (André), à Paris, rue des Mathurins, 5. — Lampes électriques à incandescence. PL. V.— B.2

Usine à Issy-les-Moulineaux. Fabrique de lampes électriques à incandescence.

58. Leblanc-Barbedienne (Gustave), à Paris, boulevard Poissonnière, 30. — Une torchère à l'électricité représentant les trois Grâces. PL. V.— B.2

59. Lebrun-Tardieu (Georges), à Paris, rue des Archives, 63. — Lustres. Suspensions. Appliques. Lampes. Lanternes. PL. V.— B.2

Fabricant de bronze d'éclairage et installateur d'électricité.

Paris 1889, Médaille de bronze ; Vienne 1873, Médaille de Mérite ; Bruxelles 1897, Médaille d'argent.

60. Lerch (Félix), à Paris, boulevard Richard-Lenoir, 61. — Échelles aériennsures chariots. Échelles à coulisse. Échelles doubles, simples, etc. PL. V.— B.2

61. Loubery (César), à Paris, boulevard Pasteur, 49. — Constructions électriques : Compteurs d'ampères-heures, d'énergie. Compteurs horaires. Horloges mères pour actionner à distance les compteurs. et autres appareils de mesure. Ampèremètres à maximum pour indicateurs de rabais. Contrôleurs et limiteurs d'intensité pour forfait. Compteurs et appareils à paiement préalable. Conjoncteurs et disjoncteurs automatiques pour forfait. PL. V.— B.2

Applications générales des tarifs différentiels, variables et mobiles, par les procédés et dispositifs Brown-Routin, à l'exploitation des stations centrales d'électricité.

62. Martine (A. et G.), à Lille (Nord), rue de Roubaix, 15. — Éclairage électrique du pavillon de la Presse, quais et berges, ponts et passerelles Alma, Iéna ; salle hexagonale, galeries de pourtour intérieur des palais du Champ-de-Mars, salle des Chaudières, galerie des Machines, galeries Rapp et Desaix, esplanade des Invalides (côté Fabert), palais des Armées de Terre et de Mer, palais des Forêts, Chasse, Pêche, Cueillettes, palais de la Navigation commerciale. PL. V.— B.2

Concessionnaires des lampes à arc « Bardon ».

63. Meunier (Hippolyte-A.), à Paris, quai de Jemmapes, 206. — Appareillage d'installations électriques. PL. V.— B.2

64. Millet (Théodore), à Paris, boulevard Beaumarchais, 23. — Bronze pour éclairage électrique. PL. V.— B.3

Paris 1889, Médaille d'or.

65. Mottheau & fils, à Paris, rue des Tournelles, 50. — Lustres. Torchères. Appliques. PL. V.— B.2

66. Mougin (Les Fils d'Adolphe), à Paris, boulevard Voltaire, 38. — Lampes à arc. PL. V.— B.2

Usine à Héricourt (Haute-Saône). Constructions : Électricité. Mécanique. Horlogerie. Fonderies cuivre et fer. Boulons. Rivets. Vis à métaux. Décolletages.

Fournisseurs de la Marine, de l'Artillerie, des compagnies de chemins de fer.

Médailles aux Expositions universelles de Paris 1878 et 1889.

67. Potron (Eugène), à Paris, rue Oberkampf, 10. — Appareils d'éclairage électrique. PL. V.— B.2

68. Radiguet & Massiot, à Paris, boulevard des Filles-du-Calvaire, 15. — Installations privées, de petits éclairages électriques par piles et accumulateurs. PL. V.— B.2

Constructeurs d'instruments pour les sciences.

Exposent également classes 2, 16, 19, 23, 24, 26 et 27.

69. Raingo frères, à Paris, rue Vieille-du-Temple, 102. — Bronze d'art et d'éclairage. PL. V.— B.2

70. Rolez (Jules), à Paris, rue de Turenne, 116. — Bras. Girandoles. Plafonniers. Lustres. Candélabres et appareils pour l'électricité. PL. V.— B.2

Ancienne maison Jules Ranvier. Bronze et bronze imitation. Statues, statuettes, groupes.

Paris 1878, Paris 1889, Hors Concours, Chevalier de la Légion d'Honneur, Membre du Jury des récompenses.

71. Sautter, Harlé & Cie, à Paris, avenue de Suffren, 26. — Constructions électriques : Projecteurs de lumière électrique. Phares électriques. Lampes à arc. Appareils de photométrie. Matériel pour installations d'éclairage. PL. V.— B.2

72. Société anonyme « La Saymar », Omnium industriel d'électricité, à Paris, boulevard des Italiens, 9. — Lampes électriques à incandescence. Accumulateurs. PL. V.— B.2

Société anonyme au capital de 1.700.000. francs.

73. Société anonyme d'Électricité et d'Automobiles « Mors », à Paris, rue du Théâtre, 48. — Lampes à arc « Reittop ». Tableaux de distribution. PL. V.— B.2

74. Société Anonyme de Force et Lumière Électriques, à Paris, rue de Rocroy, 9. — Appareillage et éclairage électriques. Installations d'éclairage et de transport de force par l'électricité. PL. V.— B.2

Ancienne Société anonyme Cance.

75. Société anonyme des Miroirs translucides, à Paris, rue Clément-Marot, 5. — Miroirs translucides, éclairés à l'électricité. PL. V.— B.2

76. Société d'Applications industrielles, à Paris, rue de Provence, 46. — Électricité. Appareillage de lumière électrique. PL. V.— B.2

Compagnie d'entreprises électriques.

77. Société Centrale d'Électricité et de Lampes à incandescence, à Paris, rue Taitbout, 10.— Lampes à incandescence. Petit appareillage pour installations électriques. PL. V.— B.2

Usines Pulsford.

Usines à Asnières (Seine).

Expose également classe 23.

78. Sociétés d'Éclairage électrique de Paris (Exposition collective des), à Paris, rue Saint-Georges, 38.

Compagnie Continentale Edison.

Compagnie d'éclairage électrique du secteur des Champs-Elysées.

Compagnie électrique du secteur de la rive gauche de Paris.

Compagnie Parisienne de l'air comprimé et d'électricité.

Société anonyme d'éclairage électrique du secteur de la place Clichy.

Société anonyme d'éclairage et de force par l'électricité a Paris.

Plan des canalisations électriques des six secteurs de Paris et tableaux statistiques. PL. V.— B.2

79. Société des Établissements Henry-Lepaute, M. Dehesdin, directeur, à Paris, rue Desnouettes, 11. — Phares. Électricité. Phares et projecteurs électriques. Appareils directeurs automatiques de navires. PL. V.— B.2

Paris 1855, Médaille d'honneur, Membre du Jury ; Paris 1867, Médaille d'honneur, Médaille d'or ; Paris 1878, Médaille d'honneur, Médaille d'or, Membre du Jury ; Paris 1889, 2 Grands-Prix, Médaille d'or, Médaille de bronze ; Londres 1851, Médaille ; Londres 1862, Médaille ; Vienne 1873, Médaille de Mérite ; Philadelphie 1876, Médaille ; Chicago 1893, Médaille commémorative.

80. Société électrique du Nord, à Roubaix (Nord), rue Voltaire, 14. — Appareils de sûreté et de réglage. Appareils de tableaux. Compteurs horaires. PL. V.— B.2

Constructions et installations électriques.

81. Société Française de l'Ambroïne, à Paris, rue Boudreau, 5. — Pièces de compteurs. Petit appareillage électrique. Armatures. PL. V.— B.2

82. Société Française de Moulures sculptées, à Montreuil-sous-Bois (Seine). — Tableaux en bois pour appareils de distribution. PL. V.— B.2

83. Société Gramme, à Paris, rue d'Hautpoul, 20. — Lampes. Appareillage pour installations électriques. PL. V.— B.2

M. Javaux (E.), administrateur-directeur. Constructeur de machines.

84. Société industrielle des Téléphones (Constructions électriques, caoutchouc, câbles), à Paris, rue du Quatre-Septembre, 25. — Lampes à arc. Régulateurs. Appareils de sûreté et de réglage. Appareillage électrique, etc. PL. V.— B.2

85. Société de Poilly, de Brigode, à Folembray (Aisne). — Divers types d'isolateurs en verre. PL. V.— B.2

86. Soleau (Eugène), à Paris, rue de Turenne, 127. — Bronzes d'art appliqués à l'éclairage électrique. PL. V— B.2

87. Soulé (Dominique), à Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées). — Appareillage pour la lumière électrique. Accessoires divers. PL. V.— B.3

88. Susse frères (Albert et Jacques), à Paris, rue Vivienne, 31, place de la Bourse. — Bronzes pour éclairage électrique. PL. V.— B.2

89. Thierry, Wierre & C^ie^, à Paris, rue des Mathurins, 9. — Lustres. Appliques. Réflecteurs multicolores. Lampes à arc. PL. V.— B.2

90. Torrini (E.), à Paris, impasse de la Baleine, 8. — Lampes à incandescence. PL. V.— B.2

91. Vedovelli (E.) **& Priestley** (Ch.), à Paris, rue Saint-Charles, 160 et 162. — Constructions électriques : Appareillage électrique. Appareils pour interruption, commutation, protection des circuits. Appareils pour accumulateurs, pour lampes à arc, pour dynamos et moteurs, pour courants alternatifs, pour stations centrales. Rhéostats et résistances. Tableaux de distribution. Appareils pour illuminations ; lettres lumineuses. PL. V.— B.2

92. Very (H.), à Paris, boulevard de Strasbourg, 40. — Lampes à incandescence. Divers types d'enseignes lumineuses éclairées à l'électricité. Appareillage électrique. PL. V.— B.2

Ingénieur-électricien. Enseignes lumineuses.

93. Vian (H.), à Paris, rue de Thorigny, 5. — Lustres. Appliques. Lanternes. Flambeaux. Torchères, etc. PL. V.— B.2

94. Vigreux & Brillié (L.), à Levallois-Perret (Seine), boulevard de Villiers, 30. — Éclairage électrique. Construction d'appareils : Lampes à arc et appareillage. Lampes à arc fonctionnant sans rhéostats, de 3 à 100 ampères. Moteurs et dynamos de petite puissance pour éclairage et force motrice. PL. V.— B.2

95. Violle (Jules), à Paris, boulevard Saint-Michel, 89. — Photographies de l'arc électrique montrant la constance d'éclat du cratère positif sous des régimes très différents. PL. V.— B.2

96. Weismann (Gustave), à Paris, rue Chaptal, 3. — Lampes à incandescence à bas voltage et faible consommation sur courant alternatif. PL. V.— B.2

97. Woernitz (Léopold), à Paris, rue du Bac, 69. — Application de l'électricité à l'ameublement. Bronzes et appareillage électrique. PL. V.— B.2

Monture d'objets d'art pour éclairage électrique.

COLONIES

ALGÉRIE

1. **Burgart** (C.) & C^ie^, à Alger. — Dessins. PL. VI.— D.3

SÉNÉGAL ET DÉPENDANCES

1. **Carpot,** à Saint-Louis. Usine à glace. — Vues, plans et notices. PL. VI.— E.1

PAYS ÉTRANGERS

ALLEMAGNE

1. **Allgemeine Elektrizitats Actien Gesellschaft,** ci-devant **C. H. Stobwasser & C^ie^,** à Berlin. — Pavillon éclairé par les lampes à incandescence Nernst. Dynamos, moteurs, communicatrices, transformateurs, machines-outils transpor- tables, ventilateurs, compteurs, instruments de mesure, lampes à arc, appareils de mise en marche et de couplage, rhéostats, matériel d'installations, équipement de tramways, appareils de chauffage,ampes à incandescence, tubes de Röntgen et appareils pour radiographie (Cour d'honneur d'Électricité). PL. V.— D.2

2. **Deutsche Kabelwerke,** à Rummelsburg (près Berlin). — Câbles. Fils métalliques. PL. V.— D.2

   Succursales à : Dortmund, Münich, Nüremberg, Francfort s/M., Hanovre, Leipzig, Breslau, Hambourg, Newcastle.

   Société anonyme au capital de 2.000.000 marck. Maison fondée en 1890. Nombre d'ouvriers : 300. Brevets divers concernant les câbles pour téléphonie, télégrahie, lumière électrique, transport de force. Exportation en tous pays.

3. **Élektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & C^ie^,** à Nuremberg.— Lampes à arc. Projecteurs électriques. PL. V.— D.2

4. **Fabrique Saxonne d'objets de bronze,** à Wurzen. — Lustres, candélabres, etc. PL. V.— D.2

5. **Felten et Guilleaume, Carlswerk,** Actien-Gesellschaft, à Mulheim-sur-Rhin. — Matériel pour l'éclairage électrique. Fils isolés et câbles pour télégraphie, téléphonie, éclairage électrique et transport de force. Fils tendeurs. Fils Trolley et Railbonds en cuivre pour trams électriques. Cordes métalliques. Fils de fer, d'acier, de cuivre et de bronze. Ronces artificielles. Grillages mécaniques. Paillassons métalliques. Chaînes. Lisses à tisser. PL. V.— D.2

   Usines occupant 5.000 ouvriers. Production annuelle : 80,000 tonnes. Marque déposée.

6. « **Helios** » **Société d'Electricité,** à Ehrenfeld près Cologne. — Machines, appareils et tramways électriques. Schema de l'installation de l'éclairage électrique du canal entre la mer du Nord et la mer Baltique. L'éclairage électrique complet de l'annexe allemande par 42 lampes à arc et 96 lampes à incandescence.

PL. V.— D.2

Les lampes sont toutes groupées en dérivation. L'éclairage se fait par courant alternatif de 110 volts tension, qui est réduite à 34 volts par un transformateur pour chaque lampe.

7. **Kaeferle** (Fritz), à Hanovre. — Appareils divers pour l'éclairage électrique. PL. V.— D.1

8. **Kœrting** (Frères), à Kortingsdorf(près Hanovre).— Lampes à arc, lampes à incandescence. PL. V.— D.2

9. **Köerting & Matthiesen,** à Leutzsch, près Leipsick. — Lampes à arc pour courant continu ou alternatif. Lampes à art découvert et à arc enfermé. Lampes fonctionnant sans rhéostat compensateur.

PL. V.— D.2

Représentant à l'Exposition. Maison fondée en 1889. Nombre d'ouvriers et employés : 370. Brevets pour lampes à arc : 33.— Production annuelle : 30.000 lampes à arc. — Exportation dans toutes les parties du monde.

Chicago 1893, Médaille et Diplôme ; Bruxelles 1897, Diplôme et Grand-Prix.

10. " **Orlow** " **Société pour l'Eclairage Electrique,** à Berlin. — Lampes à incandescence " Orlow ". PL. V.— D.2

11. **Siemens & Halske,** à Berlin. — Lampes à arc. Projection des arcs. Applications aux phares, à la navigation, à la photographies, aux théâtres. Charbons pour lumière de la maison Gebrüder Siemens et C°, à Charlottenbourg. Lampes à incandescence. Rhéostats et appliques de théâtres. Compteurs. Commutateurs, coupe-circuits. Lampe normale (bougie de Hefner) pour photométrie. PL. V.— D.2

Maison fondée en 1847. Environ 15.000 employés et ouvriers. Capital social : 67.500.000 de francs.

Exposent également aux classes 12, 15, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 32 et 63.

12. Société allemande pour l'éclairage électrique " Eos ", à Neheim (Westhalie) et à Berlin. — Eclairage électrique : Lampes à arc. **PL. V.— D.1**

Capital 1.300.000 marks pour les brevets allemands de la Lumière à Arc, sytème Bremer. Propriétaire des brevets français et étrangers H. Bremer, à Neheim (Westhalie).

13. Société d'Electricité " l'Ancre ", à responsabilité limitée, à Leipsick. — Lampes à arcs pour toutes sortes de courants et de couplages. Lampes à arcs à petites cloches. Lampes à arcs pour courant triphasé sous 110 volts. **PL. V.— D.2**

Fabrique électro-chimique, anciennement Auguste Barnikol et C^ie.

14. Société d'Electricité Hansen, à responsabilité limitée, à Leipzig. — Lampes pour intensités inférieures à partir de 100 bougies. Lampes à arc. **PL. V.— D.2**

15. Volland (Paul) **& C^ie,** à Berlin. — Appareils électriques. **PL. V.— D.2**

AUTRICHE

1. Kremenezky (Joh.), à Vienne, IX, Eisengasse, 5. — Fabrique de lampes à incandescence électriques. Lampes à incandescence électriques pour tous usages. Exportation pour tous pays. — Médaillé à plusieurs Expositions Universelles Internationales. **PL. V.— C.2**

2. Société Internationale d'Électricité, à Vienne, Wipplingerstrasse, 30. — Matériel de la station centrale de Vienne. Dessins. Plans. Photographies. **PL. V.— C.2**

3. Sturm & C^ie, à Vienne, Liechtensteinstrasse, 12. — Lampes à incandescence électriques. **PL. V.— C.2**

BELGIQUE

1. Maison Beer, à Jemeppe-sur-Meuse. — Lampe à arc. Démarreur à deux sens de marche. Tableau complet. **PL. V.— D.2**

Société anonyme. — Constructions mécaniques électriques.

ESPAGNE

1. **Carbonnell y Mateu** (Vicente), à Madrid, rue Santa Isabel, 23. — Réflecteurs. PL. V.— E.1

2. **Cervera Canizares** (Domingo), à Madrid, rue de Sagasta, 5. — Régulateurs. PL. V.— E.1

3. **Closa Florensa** (José), à Barcelone, rue de Escudilleros Blanchs, 3bis. — Appareils pour l'éclairage électrique. PL. V.— E.1

4. **Mas & Héritier** (Rafael), à Madrid, rue de San Blas, 3. — Compteur. PL. V.— E.1

5. **Portillo Tizon** (Cipriano), à Madrid, rue del Principe, 19 et 21. — Electro-interrupteur. PL. V.— E.1

6. **Romero y Ramon** (Meliton), à Cuenca, rue de Fuensanta, 15. — Coupe-courant automatique. PL. V.— E.1

7. **Saez Hernandez** (Pedro) **y Rovira Mogrovejo** (Luis), à Madrid, rue de Malasaña, 7. — Interrupteurs. PL. V.— E.1

8. **Société d'Electricité de Chambéri,** à Madrid, rue Serrano, 28. — Appareils électriques. PL.V.— E.1

ÉTATS-UNIS

1. **Adams-Bagnall Electric Company,** Cleveland, Ohio. — Lampes à arc. PL. V.— C.2

2. **Almond** (T.-R.), Brooklyn, New-York. — Lampes électriques pour bureaux. PL. V.— C.2

3. **American Electric Meter Company,** Philadelphia, Pennsylvania. — Deux compteurs électriques. PL. V.— C.2

4. **American Electric Specialty Company,** New-York. Ohmmètres à lecture directe. PL. V.— C.2

5. **American Endoscopic Company**, Providence, Rhode Island. — Petites lampes à incandescence. PL. V.— C.2

6. **American Hard Rubber Company**, New-York. — Articles en caoutchouc durci pour l'électricité. PL. V.— C.2

7. **American Miniature & Decorative Lamp Company**, New-York. — Petites lampes à incandescence. PL. V.— C.2

8. **Baker & Fox**, Brooklyn, New-York. — Lampes à arc. PL. V.— C.2

9. **Barron (J.-S.) & Company**, New-York. — Reflecteur électrique de poche. PL. V.— C.2

10. **Belden-Larwill Electric & Manufacturing Company**, Fort Wayne, Indiana. — Lampes à arc pour courants alternatifs et continus. PL. V.— C.2

11. **Bossert Electric Construction Company**, Utica, New-York. — Isolateur de sortie. PL. V.— C.2

12. **Bristol Company**, Waterbury, Connecticut. — Voltmètres et ampèremètres enregistreurs. PL. V.— C.2

13. **Bryant Electric Company**, Bridgeport, Connecticut. — Interrupteurs et douilles. PL. V.— C.2

14. **Buckeye Electric Company**, Cleveland, Ohio — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

15. **Chicago Edison Company**, Chicago, Illinois. — Système d'enregistrement et de comptabilité pour les stations centrales électriques. PL. V.— C.2

16. **Chicago Fuse Wire & Manufacturing Company**, Chicago. — Fil fusible et appareil de sûreté. PL. V.— C.2

17. **Colonial Electric Company**, Youngstown, Ohio. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

18. **Columbia Incandescent Lamp Company**, St-Louis, Missouri. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

19. **Creaghead Engineering Company,** Cincinnati, Ohio. — Accessoires de lampes à arc. PL. V.— C.2

20. **Dale Company,** New-Fork. — Enseignes électriques.

21. **Davis Incandescent Lamp Company,** Syracuse, New-York. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

22. **Devere Electric Company,** Cincinnati, Ohio. — Installation d'éclairage électrique. PL. V.— C.2

23. **Edwards & Company,** New-York. — Accessoires pour canalisations électriques. PL. V.— C.2

24. **Electric Gas Lighting Company,** Boston, Massachusetts. — Allume-gaz électrique dite batterie « Samson ». PL. V.— C.2

25. **Electric Motor & Equipment Company,** Newark, New-Jersey. — Photomètre portatif avec ressort rotatif. PL. V.— C.2

26. **Fairies Manufacturing Company,** Decatur, Illinois. — Consoles, Accessoires de lampes, Abat-jour. PL. V.— C.2

27. **Fisher Electric Manufacturing Company,** Detroit, Michigan. — Interrupteurs. PL. V.— C.2

28. **Frink** (I.-P.), New-York. — Accessoires électriques et Réflecteurs. PL. V.— C.2

29. **General Electric Company,** Schenectady, New-York. — Installation spéciale ; Démonstrations, Modèles et Procédés ; Vues de stations centrales et de stations privées ; Appareils spéciaux. Modèle fabriqué à l'échelle de ses usines à Schenectady, New-York ; Lynn, Massachusetts ; Harrison, New-Jersey. Photographies des installations électriques et intérieur des ateliers. PL. V.— C.2

Paris, 1889, Grand Prix, Médaille d'or ; Chicago, 1893, Médaille.

30. **Gilmore Electric Company,** South Boston, Massachusetts. — Lampes électriques et Rosaces pour plafonds. PL. V.— C.2

31. **Goehst** (Henry), Chicago, Illinois. — Abat-jour pour lampes à incandescence. PL. V.— C.2

32. **Hardy Lamp Company**, Pittsfield, Massachusetts. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

33. **Hart & Hageman Manufacturing Company**, Hartford, Connecticut. — Interrupteurs rapides. PL. V.— C.2

34. **Hart Manufacturing Company**, Hartford, Connecticut. — Interrupteurs; Rosaces en porcelaine. PL. V.— C.2

35. **Hartwig & Miller**, Detroit, Michigan. — Outil à percer pour canalisations électriques. PL. V.— C.2

36. **Hecla Iron Works**, Brooklyn, New-York. — Poteaux avec ornements spéciaux pour lampes à arc et poteau échantillon pour les balustrades. PL. V.— C.2

37. **Helios-Upton Company**, Peabody, Massachusetts. — Différents types de lampes à arc employées avec le courant alternatif et le continu ; Charbons, Rhéostats et Transformateurs spéciaux pour ces appareils. PL. V.— C.2

38. **Henderson** (H.), Peekskill, New-York. — Enrouleur d'aimant, à la main. PL. V.— C.2

39. **Holophane Glass Company**, New-York. — Globes à prisme et abat-jour. PL. V.— C.2

40. **Huebel & Manger**, Brooklyn, New-York. — Sonneries électriques pour portes. PL. V.— C.2

41. **Incandescent Electric Light Manipulator Company**, Boston, Massachusetts. — Appareil pour changer et nettoyer les poires des lampes à incandescence. PL. V.— C.2

42. **Inglis** (Wm), **Wire & Iron Works**, Detroit, Michigan. — Protecteurs en toile métallique pour les lampes à incandescence. PL. V.— C.2

43. **Jewell Electric Instrument Company**, Chicago, Illinois. — Voltmètres et Milliampèremètres. PL. V.— C.2

44. **Kinsman** (F.-E.), New-York. — Lampes pour bureau PL. V.— C.2

45. **Lea Manufacturing Company**, Elwood, Indiana. — Lampes à arc. PL. V.— C.2

46. **Lynn Incandescent Lamp Company**, Lynn, Massachusetts. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

47. **McLeod, Ward & Company**, New-York. — Lampes pour bureaux. PL. V.— C.2

48. **Malcolmson** (CHARLES-T.), Chicago, Illinois. — Modèles de poteaux pour lampes à arc et accessoires. PL. V.— C.2

49. **Meyrowitz** (E.-B.), New-York. — Douille de lampe et prise de courant spéciales. PL. V.— C.2

50. **Morris Arc Lamp Company**, Chester, Pennsylvania. — Lampes à arc enfermées. PL. V.— C.2

51. **National Carbon Company**, Cleveland, Ohio. — Charbons pour lampes à arc. PL. V.— C.2

52. **New-York & Ohio Company**, Warren, Ohio. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

53. **Onota Manufacturing Company**, Pittsfield, Massachusetts. — Fers à friser électriques. PL. V.— C.2

54. **Orient Electric Company**, Youngstown, Ohio. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

55. **Oxley & Enos**, New-York, 35th. St. et 5th. Avenue. — Lustres électriques spéciaux. PL. V.— C.2

56. **Pacific Electric Company**, La Crosse, Wisconsin.— Lampes à incandescence pour bureaux. PL. V.— C.2

57. **Paiste** (H.-T.) **Company**, Philadelphia, Pennsylvania. — Douilles en porcelaine, Coupe-circuit, Interrupteurs, etc. PL. V.— C.2

58. **Pass & Seymour**, Syracuse, New-York. — Coupe-circuit et Douilles de lampes en porcelaine. PL. V.— C.2

59. **Robbins & Myers Company**, Springfield, Ohio. — Ventilateurs électriques. PL. V.— C.2

60. **Schiff, Jordon & Company**, New-York. — Charbons pour usages électriques. PL. V.— C.2

61. **Solar Carbon & Manufacturing Company**, Pittsburg, Pennsylvania. — Charbons. PL. V.— C.2

62. **Speer Carbon Company**, St-Mary's, Pennsylvania. — Charbons pour lampes à arc. PL. V.— C.2

63. **Splitdorff** (C.-F.), New-York. — Bobines à étincelles. PL. V.— C.2

64. **Stanley instrument Company**, Great Barrington, Massachusetts. — Compteurs. PL. V.— C.2

65. **Sterling Arc Lamp Company**, New-York. — Lampes à arc. PL. V.— C.2

66. **Stewart** (Frank-H.) **& Company**, Philadelphia, Pennsylvania. — Ajusteur et pince-cordon pour lampes électriques suspendues. PL. V.— C.2

67. **Syracuse Electric Instrument Company**, Syracuse, New-York. — Voltmètres. PL. V.— C.2

68. **Tiffany Glass & Decorating Company**, New-York, Fourth Avenue, 333. — Globes, Verres et Abat-jour pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

69. **Toerring** (C.-J.) **Company**, Philadelphia, Pennsylvania. — Lampes à arc pour courants continus et alternatifs. PL. V.— C.2

70. **United States Carbon Company**, Cleveland, Ohio. — Charbons. PL. V.— C.2

71. **Vought** (M.-I.), La Crosse, Wisconsin. — Ajusteur pour lampes à incandescence. PL. V.— C.2

72. **Washington Carbon Company**, Washington, Pennsylvania. — Charbons pour lampes à arc. PL. V.— C.2

73. **West** (H.-S.), Chicago, Illinois. — Rosace isolée de plafond pour lampes à arc. PL. V.— C.2

74. **Western Electric Company**, Chicago. — Lampes à arc pour courants continus et alternatifs Lampes à incandescence. Applications spéciales. PL. V.— C.2

75. **White** (O.-C.) **Company**, Worcester, Massachusetts. — Appareils manœuvrables pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

GRANDE-BRETAGNE

1. **Aron Electricity Meter, Limited**, à Londres, E. C., Upper Thames Street, 46. — Compteurs et horloges électriques. PL. V.— C.2

2. **Belshaw & C°**, à Londres, S. W., Victoria Street, 53. — Tableaux de distribution et accessoires de l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

3. **Benson & C°** (W.-A.-S.), à Londres, W., New Bond Street, 82-83. — Appareils pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

4. **Chloride Electrical Storage Syndicate, Limited**, Clifton Junction, près Manchester. — Compteurs pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

5. **City Of Bath**, à Guildhall, Bath. Exposition collective Singer et Fils. — Appareil électrique spécial. PAV. PL. II

6. **Cowans, Limited**, à Salford (Manchester), Bridgrwater Street. — Tableaux de distribution et accessoires de l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

7. **Edison & Swan United Electric Light C°, Limited,** à Londres, E. C., Queen Street. 36-37. — Lampes électriques à incandescence. PL. V.— C.2

8. **Evered & C°, Limited,** à Birmingham, Surrey Works, Smethwick. — Accessoires et tableaux de distribution pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

9. **Glover** (W. T.) **& C°, Limited,** à Salford (Manchester). — Câbles et fils pour canalisations électriques (éclairage électrique). PL. V.— C.2

10. **Headlands Patent Electric Storage Battery C°, Limited,** à Londres, S. W. Pall Mall, 12. — Lampes électriques pour mineurs, pour cycles et pour véhicules. PL. V.— C.2

11. **Owen** (Joseph) **& sons, Limited,** à Liverpool, Stanley Mills, Melrose Road. — Enveloppes en bois de tek pour canalisations électriques. PL. V.— C.2

12. **Siemens Brothers & C°, Limited,** à Londres, Queen Anne's Gate. — Tableau de distribution pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.2

13. **Wright** (George) **& C°,** à Londres, S. E, Westminster Bridge Road, 162-164. — Suspension pour l'éclairage électrique de billards. PL. V.— C.2

HONGRIE

1. **Banovits** (Cajetan de), à Budapest. — Éclairage de trains à la lumière électrique. PL. V.— C.2

Directeur des Chemins de fer de l'État.

2. **Fodor** (Étienne de), à Budapest, Kazinczy, 21. — Photographies, documents sur l'Exploitation. PL. V.— C.2

Directeur de la Compagnie générale d'Éclairage électrique.

3. **Ganz & C^ie^.** — Diviseur, lampes, interrupteur, distributeurs. PL. V.— C.2

Société anonyme de Fonderies et Fabrique de Machines (Section Électro-technique).

4. **Kissling** (Rodolphe), à Budapest. — Lampes électriques. Lustres et candélabres. PL. V.— C.2

5. **Pintér** (Joseph), à Budapest, Huszár utcza, 7. — Lampes à incandescence. PL. V.— C.2

ITALIE

1. **Impresa per l'Illuminazione elettrica,** à Molfetta. — Plans. Photographies. Éclairage électrique, etc. PL. V.— C.2

2. **Salviati & C^ie^,** à Venise. — Lustres. Appliques et tulipes. PL. V.— C.2

3. **Societá Italiana di Elettricitá già Cruto,** à Turin. — Lampes électriques. Accumulateurs. PL. V.— C.2

MEXIQUE

1. **Compagnie Mexicaine d'Électricité,** à Mexico. — Plans et photographies d'installations pour le service de la force motrice. PAV. PL. II

2. **Escovar frères,** à Mazatlan (État de Sinaloa). — Photographies, plans et dessins de leurs installations pour l'éclairage électrique. PAV. PL. II

3. **Saavedra** (Amado), à Guanajuato (État de Guanajuato). — Deux appareils pour la suspension des lampes à arc. PAV. PL. II

4. **Sandoval** (Enrique), à Zacatecas. — Régulateur d'arc voltaïque. PAV. PL. II

MONACO

1. **Société Monégasque d'Electricité**, à Monaco, place Fontveille. — Tableaux. Photographies. Plans. PLAN N° 2

2. **Taffe** (ALEXANDRE), à Monaco, rue Grimaldi, 38.— Appareils électriques. PLAN N° 2

NORVÈGE

1. **Société par actions du Bureau Électrique**, à Christiania Meddelthuusgd, 17. — Appareils d'éclairage électrique. PL. V.— C.3

ROUMANIE

1. **Teirich & C^ie^**, à Bucarest. — Appareils électriques spéciaux. PAV. PL. II

RUSSIE

1. **Primo** (GERMANE), à Pétersbourg. — Bronzes pour éclairage électrique. PL. V.— C.2

2. **Siemens & Galské** (Société anonyme), à Pétersbourg. — Spécimens de Charbons pour lampes électriques à arc. PL. V.— C.2

SUÈDE

1. **Inventor** (Société anonyme pour la fabrication d'appareils électro-mécanique), à Stockholm. — Appareils électriques pour allumer et éteindre le gaz. PL. V.— C.2

2. **Laval** (Société anonyme), à Stockholm. — Lampes à arcs électriques, radiateurs électriques, etc. PL. V.— C.2

SUISSE

1. **Cuénod** (H.) & C^ie^, à Genève, rue Diday, 12. — Lampes à arc, système Thury, à courant continu et alternatif. Lampes à longue durée en vase clos. Lampes à faible intensité et de dimensions réduites pour éclairages intérieurs. Accessoires pour éclairage à arc. PL. V.— C.3

2. **Poucet** (François), à Genève.— Appareillage électrique. PL. V.— C.3

3. **Ritter & Uhlmann**, à Bâle, Clarastrasse. — Lustre pour éclairage électrique. PL. I.— D.4

4. **Schneider-Vogt** (Oscar), à Winterthur. — Adjoncteur-réducteur automatique, pour stations d'accumulateurs. PL. V.— C.3

5. **Société d'appareillage électrique et industrielle, à Genève** (La Jonction). — Appareillage. Fournitures pour l'éclairage électrique. PL. V.— C.3

6. **Société Génevoise pour la Construction d'instruments de physique**, à Genève. — Compteurs d'électricité de différents modèles. PL. V.— C.2

7. **Tribelhorn** (Albert), à Olten (Suisse). — Lampes à arc, système Tribelhorn. PL. V.— C.3

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

Classe 26

TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE

Industries d'un caractère spécial. — En raison du monopole réservant à l'État l'exploitation des communications télégraphiques et téléphoniques, les diverses industries qui se rattachent à la classe 26 affectent en France un caractère tout spécial : le principal et dans certains cas même, le seul consommateur de leurs produits est l'État. Nous excepterons toutefois l'industrie téléphonique, qui fournit des appareils aux particuliers et celle des câbles télégraphiques sous-marins, dont la clientèle se partage entre l'administration de l'Etat et celles d'un petit nombre de compagnies exploitantes.

Pour les mêmes raisons, l'importation du matériel télégraphique et téléphonique est extrêmement réduite. Depuis quelques années même, les câbles sous-marins, pour la fabrication desquels notre pays a été si longtemps tributaire de l'Angleterre, sont fabriqués dans des usines françaises. L'importation se limite actuellement à des matières premières (métaux, bois, gutta-percha, caoutchouc) qui sont ensuite manufacturées en France, à quelques appareils spéciaux et à un petit nombre de poteaux télégraphiques.

L'exportation, au contraire, est beaucoup plus active et contribue à alimenter l'Espagne, le Portugal, la Grèce, les États des Balkans, ceux de l'Amérique du Sud, l'Extrême-Orient, même l'Allemagne et les États-Unis d'Amérique.

Il peut être intéressant de jeter un rapide coup d'œil sur les progrès accomplis en France par la télégraphie et la téléphonie depuis 1889. Pendant cette dernière période décennale, les besoins de l'exploitation,

C. F. E.

surtout en téléphonie, ont augmenté dans des proportions considérables, et le matériel, pour assurer cet accroissement des relations, a dû se perfectionner.

Télégraphie. — La télégraphie avait déjà, en 1889, atteint un tel degré de développement que ses progrès paraissent moins sensibles. Les procédés d'exploitation n'ont point été modifiés, et aucun appareil nouveau de réelle importance n'a été introduit dans le service. Il convient cependant de signaler la tendance qui se manifeste à l'emploi d'appareils télégraphiques multiples échelonnés, afin d'amener les lignes à leur maximum de rendement. Le télégraphe imprimeur Baudot, au moyen duquel on peut lancer simultanément plusieurs télégrammes sur une même ligne, constitue une ingénieuse application de cette méthode. Tout dernièrement, des essais entrepris par M. Mercadier à l'aide de son appareil phonique ont permis d'échelonner jusqu'à vingt-quatre postes sur une même ligne.

Dans un ordre d'idées tout différent, un système de télégraphe absolument nouveau vient, depuis peu de temps, de donner des résultats fort remarquables : M. Marconi, utilisant un phénomène dont le principe fondamental dérive à la fois des expériences de Herz et des travaux d'un savant français, M. Branly, a réussi à créer un dispositif qui permet, à de grandes distances, l'échange de télégrammes entre des postes non reliés. La télégraphie sans fil apparaît comme une des belles découvertes de ces dernières années, appelée à une prompte extension et à des usages précieux et pratiques.

L'industrie des câbles sous-marins a pris récemment, en France, un nouvel et subit essor : la Société industrielle des Téléphones a réalisé de 1896 à 1898, dans ses usines de Bezons et de Calais, la fabrication de deux grands câbles, dont l'un, le câble transatlantique de Brest au cap Cod, de plus de 3.000 milles de longueur, est le plus grand qui existe actuellement dans le monde entier. Ce câble a été construit conformément aux nouvelles règles établies par les ingénieurs anglais ; dans le but d'augmenter la vitesse de transmission et de porter, par suite, au maximum le rendement du capital engagé, on a cherché à réduire le plus possible la capacité électrostatique de l'âme, tout en augmentant sa conductibilité. Un tel résultat est atteint par l'accroissement du poids du cuivre et de la gutta, et par la modification de la forme du toron dont le brin central devient beaucoup plus gros que les autres. En même temps, la résistance mécanique du câble a été rendue considérable par l'emploi, pour l'armature, de fils d'acier à très forte résistance.

Les usines françaises n'ont pas encore eu à fabriquer des câbles très résistants, à poids réduit du type que les constructeurs anglais obtiennent, en recouvrant individuellement de filin les fils d'acier de l'armature.

Un perfectionnement d'origine française, qui paraît destiné à favoriser le développement de l'industrie des câbles, tend à s'introduire dans les procédés de préparation de la gutta-percha. Jusqu'à ces dernières années, on récoltait cette gomme en ayant exclusivement recours à l'opération brutale de l'abatage des arbres producteurs. Aujourd'hui, grâce aux travaux de plusieurs savants français, dont MM. Jungfleisch et Ledeboer, on sait l'obtenir des feuilles cueillies sur les arbres vivants. Des usines se sont créées pour exploiter divers procédés d'extraction fondés sur l'utilisation des feuilles sèches ou fraîches, et leurs produits offrent les qualités électriques des meilleures guttas.

Nous citerons enfin, comme progrès réalisés par la télégraphie, la substitution de plus en plus en faveur dans les bureaux importants d'accumulateurs aux piles pour la transmission. On obtient ainsi une réduction d'encombrement et une sérieuse économie d'exploitation.

Téléphonie. — Les progrès de la téléphonie ont été considérables en France depuis 1889. La meilleure preuve en est que le nombre des abonnés, qui était en 1889 de 11.000 environ, a presque atteint le chiffre de 43.000 en 1898.

Cet accroissement énorme et continu de sa clientèle, a obligé l'Administration française à modifier profondément son outillage. Suivant l'exemple des grandes compagnies téléphoniques américaines, elle a adopté, d'une manière générale, pour ses bureaux centraux, les appareils multiples à grande capacité. Dans les plus grandes installations réalisées, ces appareils peuvent desservir jusqu'à 10.000 abonnés. Un tel accroissement de la capacité des multiples a été rendu possible par la substitution du montage en dérivation au montage en série. Jusqu'à présent, ce dispositif a été suffisant et l'Administration française n'a pas eu à imiter certaines Administrations étrangères qui cherchent à réaliser des multiples à capacité indéfiniment extensible.

Le développement des multiples a eu pour résultat la généralisation de l'emploi des accumulateurs dans les postes centraux téléphoniques.

La multiplication du nombre des abonnés a conduit l'Administration des téléphones à réduire ses frais d'exploitation, en supprimant autant que possible l'entretien des piles chez les particuliers. On y est arrivé par l'usage des piles hermétiques et à liquide immobilisé, à faible résistance pour les microphones et des petites machines magnétiques pour les appels. Les frais d'entretien seraient encore réduits si toutes les piles se trouvaient groupées au poste central : des systèmes de multiples à batterie centrale fonctionnent déjà en Belgique et aux Etats-Unis, et l'Administration française est disposée à les expérimenter.

La téléphonie interurbaine et même internationale a pris, depuis quelques

années, une extension considérable. Son réseau est appelé à s'agrandir encore. L'allongement des lignes téléphoniques a eu comme conséquence la substitution du cuivre au fer pour les grands conducteurs. Aussi les lignes en cuivre se sont-elles multipliées sur le territoire français, assurant à l'industrie de ce métal un très important débouché.

Ce rapide développement des réseaux téléphoniques urbains et interurbains a provoqué en France les progrès d'une nouvelle branche de l'industrie, celle des câbles sous papier. Les conducteurs de cuivre, isolés à l'aide de bandes de papier, se groupent en très grand nombre, sous une même gaine de plomb, qui les met à l'abri de l'humidité. Les câbles ainsi formés sont peu encombrants et, présentant une très faible capacité électro-statique, permettent la constitution de grands réseaux téléphoniques souterrains. Plusieurs usines françaises fabriquent différents types de ces câbles.

Dans le même ordre d'idées, nous citerons les tentatives très intéressantes, faites avec succès en Angleterre, en vue de la fabrication de câbles sous-marins à isolement d'air et à faible capacite. L'industrie française n'a pas encore eu l'occasion d'aborder la solution de ce problème.

Si, quittant le point de vue de l'utilisation des produits, on aborde celui de leur production, on constate que l'industrie télégraphique et téléphonique est extremement variée et, en même temps, étroitement associée à d'autres industries d'un ordre plus général : la construction des appareils d'exploitation, la fabrication des câbles sous-marins et souterrains constituent, a la vérité, des branches industrielles autonomes ; mais tout ce qui a trait à l'établissement des lignes, la fourniture des fils, des isolateurs et des supports se rattache à la métallurgie, à la céramique ou à la sylviculture.

Emprunts à d'autres industries. — La plupart des tréfileries françaises concourent à la fabrication des fils de cuivre, de bronze, de fer et d'acier, qui servent à la construction des lignes aériennes, ou entrent, comme éléments, dans la constitution des câbles. Rien ne distinguant ces fils de ceux qui sont destinés à d'autres applications, leur mode de fabrication ne présente aucun caractère particulier. Les centres principaux de production sont Paris, la Normandie, les départements de l'Est et du Centre.

On peut en dire autant de la fabrication des isolateurs, fournis par les fabriques de porcelaine de la Haute-Vienne, du Rhône et du Cher.

Les poteaux, originaires de toutes les régions de la France qui produisent des sapins et des pins, sont préparés sur place. Un très grand nombre viennent des Landes, de Gascogne ; le massif central, le Jura, la Normandie, la Bretagne et la Provence en envoient également. Les

appareils télégraphiques et téléphoniques sont manufacturés par un certain nombre d'industriels. Toutes les usines productrices sont à Paris. L'outillage est celui qui sert couramment à la fabrication des pièces mécaniques de précision.

Deux grandes usines, appartenant à deux sociétés différentes, fabriquent des câbles sous-marins. L'une est à Calais, l'autre à Saint-Tropez. L'État possède, en outre, à La Seyne une usine de câbles. La flotte des navires télégraphiques français comprend actuellement cinq bateaux, dont deux appartiennent à l'Administration des Postes et des Télégraphes.

Enfin plusieurs usines importantes produisent à Paris, à Bezons, à Belfort et à Pont-de-Chéruy des câbles sous gutta et sous papier. La production de ces derniers surtout, s'accroît rapidement et a nécessité la constitution d'un outillage nouveau et perfectionné.

Il a été dit précédemment que le principal consommateur des produits de l'industrie télégraphique et téléphonique en France est l'État. La consommation annuelle de l'Administration des Télégraphes donnera donc une évaluation approximative de l'importance de cette industrie.

En 1898, l'État a consommé :

1.500.000	kilogrammes	de cuivre en fils ;
1.250.000	»	de fer et acier en fils ;
1.600.000	»	de fer en entretoises, consoles, etc.;
2.000.000	»	de plomb pour les câbles ;
500.000	»	de porcelaine pour isolateurs ;
170.000	»	arbres pour les poteaux.

La valeur du matériel acheté par l'Administration, pendant la même année, a été de plus de 4 millions de francs pour l'ensemble des lignes aériennes, de plus de 2 millions pour l'ensemble des lignes souterraines, de 250.000 francs environ pour les câbles sous-marins. Les appareils télégraphiques, sans y comprendre les piles, ont coûté environ 600.000 francs ; les appareils téléphoniques environ 500.000 francs. La valeur des câbles fabriqués pour l'industrie pendant cette même année a dépassé 20 millions de francs.

Si l'on tient compte, en outre, de la valeur des produits achetés par les particuliers ou exportés, l'industrie qui alimente la télégraphie et la téléphonie apparaît comme donnant lieu à un chiffre d'affaires très important. Elle est d'ailleurs très puissamment outillée et en état de lutter avec l'industrie étrangère. Actuellement, elle suffit à la consommation française et exporte même au delà de nos frontières.

RECENSEMENT PROFESSIONNEL 1896

INDUSTRIES	NOMBRE TOTAL de personnes occupées	NOMBRE TOTAL des établissements où travaillent plus de 5 personnes	RÉPARTITION de ces établissements d'après le nombre des personnes occupées			DÉPARTEMENTS où sont occupées le plus de personnes — PROPORTION pour 100 du personnel total	PRODUCTION OUTILLAGE, ETC.
			0 à 50	50 à 500	plus de 500		
Fabrication d'appareils pour la télégraphie ou la téléphonie	800	4	1	2	1	Seine 99)	

Classe 26

TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE [1]

FRANCE

1. **Aboilard** (G.) & C^ie^, à Paris, avenue de Breteuil, 46. — Câbles. Bureaux centraux et appareils téléphoniques. PL. V.— C.3

2. **Anizan** (Joseph), à Sèvres (Seine-et-Oise), place du Parc, 3. — Lignes électriques artificielles. PL. V.— C.3

3. **Association des ouvriers en instruments de précision.** M. Viardat, directeur, à Paris, rue de Vanves, 37. — Instruments à l'usage des sciences : Un appareil Morse. Un manipulateur Morse. Un relais Froment. Un relais (modèle des ateliers). Un commutateur à 25 directions. Un appareil Hughes modifié. PL. V.— C.3

4. **Baradel** (Léon), à Épinal (Vosges). — Manuel du service technique des postes, télégraphes et téléphones. PL. V.— C.3

5. **Bénard** (Gabriel), à Paris, rue Bridaine, 12 et 14. — Appareils téléphoniques. Tableaux indicateurs et sonneries électriques. Petit appareillage. PL. V.— C.3

Constructeur-électricien.

---

(1) *Les chiffres et la lettre qui suivent le nom de chaque exposant indiquent la place qu'il occupe dans l'un des sept plans du volume.*

Le chiffre romain est le numéro du plan.

La lettre désigne la colonne verticale et le chiffre arabe la colonne horizontale à l'intersection desquelles se trouve le produit exposé.

6. Berger (Henri), à Paris, rue Monsieur, 11. — Traduction française du traité des mesures électriques de Kempe. PL. V.— C.3

7. Berne (A.-Johanny), à Paris, avenue du Maine, 57. — Charbons artificiels pour l'électricité. Charbons pour piles. Pièces en charbon pour microphones. PL. V.— C.3

Paris 1889, Médaille d'argent ; Anvers 1885, Médaille d'argent.

8. Breguet (Maison), à Paris, rue Didot, 19. — Appareils télégraphiques et téléphoniques. PL. V.— C.3

9. Burgunder (Alfred), à Paris, rue des Entrepreneurs, 32. — Téléphones. Sonneries et signaux électriques. PL. V.— C.3

Constructeur d'appareils électriques. Téléphones pour réseaux de l'État et privés.

10. Cailho (Marius), à Paris, rue Mozart, 111. — Bobines pour télégraphie et téléphonie. Transformateurs téléphoniques. PL. V.— C.3

11. Carpentier (Jules), à Paris, rue Delambre, 20. — Appareils télégraphiques (système Baudot). PL. V.— C.3

Paris 1889, 2 Grands-Prix, Médaille d'or ; Chicago 1893, Hors Concours.

12. Casassa (F.) **fils & C^ie^,** à Paris, rue Saint-Martin, 257. — Caoutchouc souple, durci, en feuilles, en tubes ou moulé. Bacs d'accumulateurs. Récipients ébonités. Isolement, etc. PL. V.— C.3

Usine à Pantin (Seine), rue Jacquart, 10.

13. Charron (V^ve^) **& Bellanger,** à Paris, rue Saint-Maur, 142. — Électricité. Sonneries. Téléphones. Piles. Coulisseaux et poussoirs électriques. Marbrerie. Paratonnerres. PL. V.— C.3

Paris 1889, Mention honorable.

14. Chouanard (E.), à Paris, rue Saint-Denis, 3. — Outils. Pinces. Tendeurs. Dynamomètres. Trousses. Treuils de lampes. PL. V.— C.3

15. Compagnie des Établissements Lazare Weiller, à Paris, rue de Londres, 29. — Lingots. Barres. Machine laminée. Fils de cuivre de haute conductibilité électrique, de bronze silicieux et autres alliages. Barres étirées. Conducteurs électriques nus de diverses natures pour téléphonie, télégraphie. Transmission de force, éclairage, fils de trolley. Produits bi-métalliques. Machine laminée et fils d'acier doux clairs, recuits et galvanisés. Fils et câbles d'acier à haute résistance. PL. V.— C.3

Fonderies. Forges. Laminoirs. Tréfileries. Pointeries.

Fils d'acier pour ressorts. Câbles de mines, de marine, de ponts suspendus. Transporteurs aériens, etc. Pointes de Paris.

Paris 1889, Médaille d'or.

16. Compagnie française des Métaux, à Paris, rue Volney, 10.— Tréfilerie. Fils de haute conductibilité. PL. V.— C.3

Société anonyme au capital de 25.000.000 de francs.

17. Compagnie générale d'Électricité (Établissements **Mouchel**), à Paris, rue Boudreau, 5. — Tréfilerie du cuivre et de ses alliages. Fils de bronze télégraphique. Fils de bronze téléphonique. PL. V.— C.3

Usines à Boisthorel (Orne), et à Tillières (Eure).

18. Compagnie du Théâtrophone, à Paris, rue Louis-le-Grand, 23. — Auditions théâtrophoniques. Distribution d'auditions théâtrales au moyen d'appareils récepteurs automatiques et non automatiques. PL. V.— C.3

19. Cuenot (Célestin), à Paris, boulevard de La Villette, 182. — Fils et câbles électriques et acoustiques : Fils souples pour sonnerie et fils souples pour lumière. Cordons de récepteurs pour téléphones et lampes à arc. Fils pour appareils médicaux. Poires et tubes pour sonnerie à arc. Tube souple pour acoustique. Fils carcasses. Porte-voix et sifflet pour voitures, etc. PL. V.— C.3

20. Darras (Alphonse) (Ateliers Deschiens), à Paris, boulevard Saint-Michel, 123. — Mécanique de précision. Télégraphie et téléphonie. Postes télégraphiques Morse. Postes téléphoniques, brevetés S. G. D. G. Appareils de rappel général et relais magnéto-électriques, système Claude, brevetés S. G. D. G. Organes divers. PL. V.— C.3

Paris 1878, 2 Médailles d'or et Médaille d'argent, Chevalier de la Légion d'Honneur ; Paris 1889, 2 Médailles d'or ; Vienne 1873, Médaille de Mérite.

21. Delage (Émile), à Paris, rue Mogador, 5. — Code télégraphique. PL. V.— C.3

22. Digeon (Louis) & C^ie^, à Paris, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, 25. — Instruments de précision et appareils téléphoniques (d'Arsonval, Sieur, Mercadier, de Lalande, Aubry, Colson, Teilloux). Tableaux centraux et accessoires admis dans les réseaux de l'État et pour installations privées. Lignes artificielles. Avertisseur « L. Digeon » adopté par la Ville de Paris. PL. V.— C.3

Paris 1889, Médaille d'or, Médaille d'argent.

23. Doignon (L.), à Paris, rue Notre-Dame-des-Champs, 85. — Appareils Hughes, Hughes multiple, Morse. PL. V.— C.

Ingénieur-constructeur.

Paris 1855, Membre du Jury; Paris 1878, 2 Médailles d'or; Paris 1889, 3 Médailles d'or; Londres 1851, 1re Médaille; Vienne 1873, Médaille de 1re classe; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur, Médaille d'or. Exposition de 1900, Membre du Comité d'installation de la classe 26.

24. Ducousso (Th.), à Paris, rue Sainte-Beuve, 3. — Appareils téléphoniques. Accessoires divers et postes centraux. PL. V.— C.3

Ingénieur.

Paris 1889, Médaille d'or.

25. Eurieult (Victor), à Paris, rue de Grenelle, 123. — Transmetteurs. Récepteurs. Sonneries. Annonciateurs. Commutateurs. Tableaux, etc. PL. V.— C.3

26. Fontaine-Souverain (Denis), **fils**, à Dijon (Côte-d'Or), rue des Roses, 9. — Constructeur. Échelles à coulisses et à transformations pour pose des fils aériens. PL. V.— C.3

Système déposé « la Dijonnaise ».

Bruxelles 1897, Médaille d'argent.

27. Fontaine (Émile), à Paris, rue des Filles-du-Calvaire, 23. — Téléphones, etc.

Plaques gravées par procédé chimique : Tableau de plaques gravées par procédé chimique à l'usage de MM. les constructeurs électriciens. PL. V.— C.3

28. Gallais (A.), à Paris, rue du Faubourg-Saint-Martin, 231. — Sonneries. Tableaux indicateurs. Téléphones privés et de l'État. PL. V.— C.3

Manufacture générale d'appareils électriques.

29. Genissieu & Cie (Ancienne Maison O. André), à Levallois-Perret (Seine), rue Greffulhe, 32. — Poteaux métalliques pour canalisations électriques, tramways, force, lumière. Lignes aériennes téléphoniques. PL. V.— C.3

Ingénieurs-constructeurs.
Exposition universelle Paris 1889, Grand-Prix.

30. Gérard (Ém.), à Paris, place Daumesnil, 3. — Phonographes. Diaphragmes. Cylindres en cire. PL. V.— C.3

31. Gras (Jules), à Paris, boulevard Brune, 75. — Sounder. Contrôleur de ligne. Appareils de tension, etc. PL. V.— C.3

32. « Home Téléphone », à Paris, avenue de l'Opéra, 9. — Appareils téléphoniques. PL. V.— C.3

33. Houry & Cie, à Paris, rue de Provence, 60. — Câbles et fils nus et isolés pour les applications de l'électricité. PL. V.— C.3

Maison fondée en 1853.
Paris 1867, Médailles d'argent et de bronze ; Paris 1878, Médailles d'argent et de bronze ; Paris 1889, Médailles d'argent et de bronze ; Vienne 1873, Diplôme de Mérite ; Anvers 1885, Médaille d'or ; Chicago 1893, Médaille Commémorative.

34. Huvet (Édouard), à Paris, rue du Bac, 48. — Télégraphe électrique reproduisant l'écriture et le dessin. PL. V.— C.3

35. Jabœuf (Marcel), à Lyon (Rhône), rue Fournet, 4bis. — Graphophones et phonographes. PL. V.— C.3

36. Jaulin (Clovis), à Paris, rue Chardon-Lagache, 77. — Un volume : « Leçons préparatoires à l'École supérieure des Postes et Télégraphes ». PL. V.— C.3

37. Leclerc (Henri), à Paris, boulevard du Temple, 39. — Phonographes et accessoires. PL. V.— C.3

38. Leconte (Jean-Baptiste), à Paris, rue de la Mare, 32. — Tubes porte-dépêches pour pigeons voyageurs. Le n° 1 pèse 1 gramme ; le n° 2, 2 grammes ; le tube se fixe à l'une des plumes de la queue du pigeon ; dimensions du papier pelure n° 2, 140 m/m sur 110 m/m. PL. V.— C.3

39. **Le Grand** (Émile), à Paris, rue Lecourbe, 25. — Appareil télégraphique d'essai. PL. V.— C.3

40. **Lerch** (Félix), à Paris, boulevard Richard-Lenoir, 61. — Échelles aériennes, à coulisses, simples, doubles. Échafaudages, etc. PL. V.— C.3

Manufacture d'échelles. Systèmes Broute brevetés S. G. D. G.

41. **Lorry & Pernet,** à Paris, rue de Béarn, 13. — Sonneries. Téléphones et accessoires. PL. V.— C.3

Usine à vapeur à Bar-sur-Aube (Aube).

42. **Mándroux** (Louis), à Paris, boulevard Brune, 77. — Tableaux annonciateurs télégraphiques et téléphoniques. PL. V.— C.3

43. **Massin** (Étienne), à Paris, rue de Vaugirard, 61. — Rhéostat pour la mesure des coefficients de self-induction et d'induction mutuelle. Récepteur téléphonique amplificateur. PL. V.— C.3

44. **Mathe** (G. et H.-B. de la), usines et bureaux, à Saint-Maurice (Seine). — Câbles électriques pour toutes applications. PL. V.— C.3

Ingénieurs-constructeurs.
Dépôt à Paris, rue Réaumur, 81.
Anvers 1885, Médaille d'argent.

45. **Mercadier** (Ernest), à Paris, rue Descartes, 21. — Système de télégraphie radiante. PL. V.— C.3

46. **Mercadier** (Ernest) & **Pierquin** (Henri), à Paris, rue Descartes, 21, et rue Greuze, 18. — Système de télégraphie multiple. PL. V.— C.3

47. **Mildé** (Charles) **fils & C^ie^**, à Paris, rue Desrenaudes, 51, 58 et 60. — Signaux électriques. Paratonnerres Grenet. Postes micro-téléphoniques. Tableaux annonciateurs. Sonneries. Signaux. Appels. Paratonnerres. Indicateurs de niveaux (système Parenthou). PL. V.— C.3

Constructeurs d'appareils micro-téléphoniques.

48. MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES (Sous-Secrétariat d'État des postes et des télégraphes), à Paris, rue de Grenelle, 101. — Appareils télégraphiques et téléphoniques PL. V.— C.3

49. Mirès (Félix), à Paris, avenue de Clichy, 70bis. — Télégraphe reproduisant l'écriture et le dessin. PL. V.— C.3

50. Munier (Joseph), à Paris, rue Duroc, 26. — Imprimeur multiple avec transmetteur automatique. PL. V.— C.3

51. Noël (Léopold), à Noyers-Saint-Martin (Oise). — Télégraphe duplex et multiple sans aucun organe de synchronisme, travaillant à volonté soit en Hughes, soit en Baudot ou simultanément en l'un et l'autre. PL. V.— C.3

52. Oudin (Ovide), à Malakoff, route de Châtillon, 52. — Poste léger pour télégraphe Morse. PL. V.— C.3

53. Pecquet (Georges), à Paris, avenue du Maine, 26. — Contrôleur de rondes avec appel d'alarme et téléphone. PL. V.— C.3

54. Perrin (Adolphe), à Paris, rue Mademoiselle, 62. — Galvanomètre. PL. V.— C.3

55. Picard (Pierre), à Paris, rue de Grenelle, 103. — Système de télégraphie sous-marine. PL. V.— C.3

56. Pillivuyt & Cie, à Mehun-sur-Yèvre (Cher). — Pièces diverses pour appareillage électrique. Coupe-circuits. Commutateurs. Interrupteurs. Socles. Pastilles, etc. PL. V.— C.3

Siège social à Paris, rue de Paradis, 46.

Manufacture de porcelaine : Fabrication d'isolateurs divers en porcelaine (fournisseurs de l'Administration des Postes et Télégraphes).

Paris 1855, Médaille de 1re classe et Médailles d'or à Paris en 1867, 1878, 1889 et à Londres en 1862, à Amsterdam 1883, Diplôme d'Honneur.

57. Radiguet & Massiot, à Paris, boulevard des Filles-du-Calvaire, 15. — Instruments pour les sciences : Téléphone de démonstration pour écoles. Téléphone haut parleur pour auditions publiques. PL. V.— C.3

Exposent également classes 2, 16, 19, 23, 24, 25 et 27.

58. **Séligmann-Lui** (Gustave), à Paris, rue Mozart, 78.
Compteurs de communications téléphoniques. PL. V.— C.3

59. **Société Alsacienne de constructions mécaniques**, usine de Belfort (bureau à Paris, rue Drouot, 7). — — Câbles électriques. Matériel de canalisations électriques. Câbles isolés pour communications téléphoniques. PL. V.— C.3

Exposition universelle de Paris 1889, Grand-Prix.

60. **Société anonyme des anciens Établissements Parvillée Frères & Cie**, siège social, à Paris, rue Gauthey, 29. — Matériel d'isolateurs pour canalisations électriques. Isolateurs spéciaux pour la haute tension. Accessoires divers PL. V.— C.3

Manufacture de porcelaines et de ferrures pour l'électricité.
Paris 1889, Médaille d'or.

61. **Société anonyme d'Électricité et d'Automobiles Mors**, à Paris, rue du Théâtre, 48. — Tableaux 3 « Mandroux » pour postes centraux. PL. V.— C.3

Télégraphie. Téléphonie « Mors-Abdank ».

62. **Société anonyme « Le Carbone »**, à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, 12 et 33. — Charbons agglomérés pour l'électricité. Charbons pour la microphonie. PL. V.— C.3

Plaques et cylindres pour piles. Électrodes pour fours électriques. Charbon électrographilique (brevets Girard et Street). Balais en charbon. Piles de tous systèmes. Pile Lacombe. Pile sèche « Étoile ». Pile Z.

Usines à Levallois-Perret, à Notre-Dame de Briançon, et à Francfort-sur-le-Mein ; succursale à Londres.

Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur.

63. **Société des Établissements Henry Lepaute**, à Paris, rue Desnouettes, 11. M. Dehesdin, directeur. — Appareils de remise à l'heure à grande distance au moyen des lignes télégraphiques. Centres horaires. PL. V.— C.3

Phares. Horlogerie. Mécanique. Électricité.

Paris 1855, Médaille d'Honneur, Membre du Jury ; Paris 1867, Médaille d'Honneur, Médaille d'or ; Paris 1878, Médaille d'Honneur, Médaille d'or, Membre du Jury ; Paris 1889, 2 Grands-Prix, Médaille d'or, Médaille de bronze ; Londres 1851, Médaille ; Londres 1862, Médaille ; Vienne 1873, Médaille de Mérite ; Philadelphie 1876, Médaille : Chicago 1893, Médaille commémorative.

64. Société des Établissements Postel-Vinay, à Paris, rue de Vaugirard, 219. — Appareils de télégraphie et de téléphonie. Commutateurs multiples pour bureaux centraux. PL. V.— C.3

Constructions électriques.

65. Société industrielle des Téléphones (Constructions électriques, caoutchouc, câbles), à Paris, rue du Quatre-Septembre, 25. — Appareils télégraphiques. Appareils téléphoniques. Organes divers. Fils et câbles aériens, souterrains, sous-marins, etc. PL. V.— C.3

66. Téléphonie Nouvelle (La), à Paris, rue Saint-Lazare, 85. — Téléphones. Électricité. Appareils téléphoniques et de théâtrophonie. Téléphones à haute voix. Téléphones pour longue distance. PL. V.— C.3

Société anonyme au capital de 500.000 francs. Exploitation du brevet Pierre Germain.

67. Touanne (Gaston de la), à Paris, rue de Tournon, 8. — Lignes artificielles. Bobines. Trembleur. Dispositif de condensateur. PL. V.— C.3

68. Wich (Jean), à Paris, rue Charlot, 83. — Électricité. Appareils micro-téléphoniques pour communications à grandes distances. PL. V.— C.3

Appareils adoptés dans les réseaux téléphoniques de l'État.

69. Woittequand (Charles), à Charleville (Ardennes), cours d'Orléans, 83. — Appareils téléphoniques. Accessoires de pose. PL. V.— C.3

70. Zuber, Rieder & C^ie^, à Boussières (Doubs). — Fabrique de papiers : Papier bande pour la télégraphie. Bandes pour appareils Morse. Bandes gommées pour appareils Hughes. Bandes pour syphons recorder. Bandes huilées pour appareils Wheatstone, etc. PL. V.— C.3

Papeteries de Torpes.
Paris 1889, Médaille d'or.

COLONIES

ALGÉRIE

1. **Burgart** (C.) & C^ie^, à Alger. — Dessins. PL. VI.— D.3

INDO-CHINE

1. **Gouvernement général de l'Indo-Chine.** — Télégraphie : Documents sur le fonctionnement des câbles en Indo-Chine. Les câbles de Quang-Tcheau-Wan, Amoy et Poulo-Condore.
PL. VI.— D. et E.2 et 3

SÉNÉGAL ET DÉPENDANCES

1. **Station du Câble électrique,** à Saint-Louis. — Appareils et câbles. PL. VI.— E.1

PAYS ETRANGERS

ALLEMAGNE

1. **Allgemeine Electrizitäte Gesellschaft**, à Berlin.
Télégraphie, fils, câbles électriques. **PL. V.— D.2**

2. **Fabrique électrotechnique Jul. Otto Zwerg**, à Freiberg (Saxe). — Paratonnerres. **PL. V.— D.2**

3. **Fetten et Guilleaume Actien Gesellschaft, Carlswerk**, à Muelheim-sur-Rhin. — Câbles souterrains et sous-marins. Fils aériens. Fils isolés et câbles pour télégraphie, téléphonie, éclairage électrique et transport de force. Fils tendeurs. Fils Trolley et Railbonds en cuivre pour trams électriques. Cordes métalliques. Fils de fer, d'acier, de cuivre et de bronze. Ronces artificielles. Grillages mécaniques. Paillassons métalliques. Chaînes. Lisses à tisser. **PL. V.— D.2**

Usine occupant 5.000 ouvriers. Production annuelle : 80.000 tonnes. Marque déposée.

Electrischer Ferndrucker. G. m. H. Appareils télégraphiques.

4. **Hardegen** (Paul) **et C^ie^**, à Berlin. — Téléphones et microphones, etc. **PL. V.— D.2**

Succursale : Hambourg. — Capital social : 250.000 marks. — Maison fondée en 1895. — Nombre d'ouvriers : 200. — Production annuelle : 500.000 appareils. — Fournisseur du service des postes de l'Empire Allemand et de la Commission royale du Canal.

5. **Kreidler** (A.), à Stuttgart. — Fils de Télégraphe. Câbles télégraphiques. **PL. V.— D.2**

6. **Meirowsky et C^ie^**, à Cologne-Ehrenfeld.— Matériaux isolateurs en mica. **PL. V.— D.5**

Succursales : Paris, 67, rue de Bretagne ; London, 52, Queen Victoria Street.

7. **Siemens & Halske**, à Berlin. — Appareils télégraphiques. Téléphones. Commutateur à téléphone pour 14000 abonnés. Téléphone à haute voix. Téléphone avec protection contre l'entrée de haute tension. Paratonnerres. Canalisations. Fils aériens. Câbles souterrains. PL. V.— D.2

Maison fondée en 1847. Environ 15000 employés et ouvriers. Capital social : 67.500.000 de francs. Exposent également aux classes 12, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 32 et 63.

8. **Société Générale d'Électricité**, à Berlin.— Télégraphie. Fils, câbles électriques. PL. V.— D.2

9. **Le Télégraphe Electrique Typographique**, à Berlin. — Appareils télégraphiques. PL. V.— D.2

AUTRICHE

1. **Czeija, Nissl & C^ie^**, à Vienne, Kaiserstrasse, 89. — Appareils électriques, téléphones et signaux. PL. V.— C.2

2. **Deckert & Homolka**, à Vienne Favoritenstrasse, 34. — Microtéléphones. Transmetteurs. Récepteurs. Installations domestiques. PL. V.— C.2

3. **Demuth frères**, à Vienne, Linzerstrasse, 141. — Machines pour la fabrication des fils et câbles isolés. PL. V.— C.2

4. **Felten & Guilleaume**, Simmeringerstrasse 11, à Vienne. — Plans, tableaux,câbles, fils et cordes employés par la Société Impériale d'électricité.. PL. V.— C.2

5. **Jungbauer** (W.), à Prachatitz (Bohême). — Appareils et accessoires pour télégraphes et téléphones. PL. V.— C.2

6. **Ministère Impérial & Royal du Commerce**, à Vienne. — Appareils et matériel du service des Postes et Télégraphes en Autriche. Tableaux.

7. **Société Anonyme de la Fabrique de Téléphones**, Société anonyme (ci-devant I. Berliner), à Vienne, Schshausergürtel 9. — Appareils téléphoniques en tous genres. PL. V.— C.2

8. **Tobisch** (François), à Vienne, Schottenfeldgasse, 60. — Fils et câbles électriques. PLAN II

BELGIQUE

1. **Administration des Télégraphes de Belgique.** — Appareils télégraphiques et téléphoniques. Organes. Outillage. Plans. Cartes. Publications, etc. PL. V.— D.2

2. **Davin-Glibert**, à Etterbeek-Bruxelles, rue de l'Orient, 6. — Cabine téléphonique brevetée insonore à doubles parois dernier systeme adoptée par l'Etat belge. PL. V.— D.2

DANEMARK

1. **Société Anonyme des Phonographes Poulsen**, à Copenhague, Frederiksgade, 8. — Phonographes. PL. V.— C.2

ESPAGNE

1. **Cervera Cañizares** (Domingo), à Madrid, rue de Sagasta, 5. — Coupe courants et interrupteurs. PL. V.— E.1

2. **Herrero y Ruiz** (Francisco), à Madrid, rue de San Pedro, 18. — Isolateurs PL. V.— E.1

3. **Rosillo y Baró**, à Barcelone, rue de Pelay, 9. — Phonographe et accessoires. PL. V.— E.1

ÉTATS-UNIS

1. **American Electric Telephone Company**, Chicago, Illinois.— Tableaux de distribution universels et express pour téléphone. PL. V.— C.2

2. **American Hard Rubber Company**, New-York. — Récepteurs de téléphone. PL. V.— C.2

3. **American Steel & Wire Company,** Worcester, Massachusetts. — Echantillons de fils et de câbles pour téléphone, télégraphe et transmission de force. PL. V.— C.2

4. **AmericanWirelessTelegraphCompany,**Milwaukee Wisconsin. — Système de télégraphie sans fil. PL. V.— C.2

5. **Anderson** (H.), Peekskill, New-York. — Enrouleur à la main pour aimants. PL. V.— C.2

6. **Ansonia Brass et Copper Company,** New-York. — Fil isolé. PL. V.— C.2

7. **Central Telephone & Electric Company,** St-Louis, Missouri. — Téléphone. PL. V.— C.2

8. **Chicago Insulated Wire Company,** Chicago, Illinois — Fil isolé. PL. V.— C.2

9. **Connecticut Telephone & Electric Company,** Merideno Connecticut. — Collection d'appareils téléphoniques. PL. V.— C.2

10. **Crefeld Electric Works,** Providence, Rhode Island. — Fil isolé. PL. V.— C.2

11. **Crehore** (A.-C.) **& Squier** (GEORGE-O.), Cleveland, Ohio — Application des ondes "sinusoïdales" à la télégraphie terrestre et sous-marine, avec transmission très rapide pour les lignes terrestres. PL. V.— C.2

12. **Dicke Tool Company,** Downer's Grove, Illinois. — Outils pour montage de lignes aériennes téléphoniques, télégraphiques et de lumière électrique. PL. V.— C.2

13. **Eureka Electric Company,** Chicago. — Téléphone. PL. V.— C.2

14. **Farr Telephone & Construction Supply Company,** Chicago.— Téléphones. PL. V.— C.2

15. **Fisk** (H.-M.), **Manufacturing Company,** Wheaton, Illinois. — Téléphones. PL. V.— C.2

16. **Foot, Pierson & Company**, New-York. — Téléphone à combinaison. Parafoudres. PL. V.— C.2

17. **Nordon**(A.-Y.), Massillon, Ohio. — Appareil de transmission téléphonique ajustable. PL. V.— C.2

18. **Huebel & Manger Manufacturing Company**, Brooklyn, New-York. — Sonneries électriques. PL. V.— C.2

19. **Illinois Insulated Wire Company**, Sycamore Illinois. — Fil isolé. PL. V.— C.2

20. **India-Rubber & Gutta-Percha Insulation Company**, Yonkers, New-York. — Fil isolé. PL. V.— C.2

21. **Indiana-Rubber and Insulated Wire Company** Jonesboro, Indiana. — Fil isolé. PL. V.— C.2

22. **Insulating Saddle Staple Company**, Brockton, Massachusetts. — Crampes isolées. PL. V.— C.2

23. **International Cable Directory Company**, New-York, Broad Street, 30. — Code conventionnel de télégraphie. PL. V.— C.2

24. **Kokomo Telephone Electric & Manufacturing Company**,Kokomo, Indiana. — Téléphone. PL. V.— C.2

25. **Klein** (Mathias) **& Son**, Chicago. — Outils et appareils pour l'installation des conducteurs aériens et sous-marins. PL. V.— C.2

26. **Kusel Telephone & Electric Company**, St-Louis, Missouri. — Téléphone. PL. V.— C.2

27. **McDermid Manufacturing Company**, Chicago. — Fil fin isolé à la soie pour aimant. PL. V.— C.2

28. **Mianus Electric Company**, Mianus, Connecticut. — Téléphones. PL. V.— C.2

29. **National Automatic Telephone Company**, Bloomington, Illinois. — Système de téléphone, Appareil de bureau central pour communication téléphonique automatique. PL. V.— C.2

30. **National Conduit & Cable Company**, New-York. — Conducteurs aériens, Câbles téléphoniques et télégraphiques. PL. V.— C.2

31. **National India Rubber Company**, Bristol, Rhode Island. — Fils et câbles. PL. V.— C.2

32. **New-York Insulated Wire Company**, New-York. — Fil isolé. PL. V.— C.2

33. **North Electric Company**, Cleveland, Ohio. — Téléphones. PL. V.— C.2

34. **Okonite Company**, New-York. — Fil isolé. PL. V.— C.2

35. **Ostrander** (W.-R.) **& Company**, Brooklyn, New-York. — Tableaux à fiches et Appareils signaux pour appartements. PL. V.— C.2

36. **Pacific Electric Company**, La Crosse, Wisconsin. — Lampes pour bureaux. PL. V.— C.2

37. **Patrick, Carter & Wilkins**, Philadelphia, Pennsylvania. — Appareils électriques domestiques. PL. V.— C.2

38. **Pennsylvania Electric Company**, Marietta, Pennsylvania. — Téléphones. PL. V.— C.2

39. **Peru Electric Manufacturing Company**, Peru, Indiana. — Isolateurs en porcelaine. PL. V.— C.2

40. **Pettingill Andrews Company**, Boston, Massachusetts.— Fils. PL. V.— C.2

41. **Phillip Insulated Wire Company**, Pawtucket, Rhode Island. — Fil isolé. PL. V.— C.2

42. **Pittsburg Reduction Company**, Pittsburg, Pensylvania. — Fil et câble en aluminium, nus et isolés. PL. V.— C.2

43. **Rawson Electric Company**, Elyria, Ohio. — Téléphone. PL. V.— C.2

44. **Roebling's** (John-A.), **Sons Company**, Trenton, New-Jersey. — Fils électriques de toutes sortes, nus et isolés. PL. V.— C.2

45. **Rowland Telegraphic Company**, Baltimore, Maryland, S., Gay St., 180. — Système complet de télégraphie synchronique multiple, télégraphe octoplex, imprimant, montrant les deux extrémités de la ligne, avec quatre transmetteurs et quatre récepteurs à chaque extrémité. Un jeu séparé de transmetteurs et récepteurs à chaque extrémité de la ligne. Autres systèmes multiples de télégraphie. Dessins montrant l'opération du synchronisme. Cartes. Diagrammes et Photographies. PL. V.— C.2

46. **Safety Insulated Wire and Cable Company**, New-York. — Fil isolé. PL. V.— C.2

47. **Simplex Electric Company**, Boston, Massachusetts. — Fils et Câbles isolés. PL. V.— C.2

48. **Simplex Interior Telephone Company**, Cincinnati, Ohio. — Téléphones. PL. V.— C.2

49. **Sprague Electric Company**, New-York. — Canalisations armées. PL. V.— C.2

50. **Standard Telephone & Electric Company**, Madison, Wisconsin, — Téléphones. PL. V.— C.2

51. **Stromberg, Carlson Telephone Company**, Chicago, Illinois. — Téléphones. PL. V.— C.2

52. **Telephone Manufacturing Company**, Sumter, South Carolina. — Téléphones. PL. V.— C.2

53. **Varley Duplex Magnet Company**, Jersey City, New-Jersey. — Electro-aimants et procédés spéciaux pour instruments téléphoniques et télégraphiques ; Système spécial de fabrication. PL. V.— C.2

54. **Viaduct Manufacturing Company**, Baltimore, Maryland. — Appareil de téléphone portatif. PL. V.— C.2

55. **Western Electric Company**, Chicago. — Appareils et Instruments pour téléphone et télégraphe. Relais. Rappels, etc. Tableaux Instruments et Appareils de téléphone. Câbles télégraphiques et téléphoniques terrestres et sous-marins. PL. V.— C.2

56. **Western Telephone Construction Company,** Chicago, Clinton St., 250 S. — Téléphones et Appareils pour bureaux centraux, Tableaux, etc. PL. V.— C.2

57. **Williams-Abbott Electric Company,** Cleveland, Ohio. — Aimants et Transmetteurs téléphoniques. PL. V.— C.2

58. **Williams Electric Company,** Cleveland, Ohio. — Téléphones. PL. V.— C.2

CUBA

1. **Callejas** (Br.), à Pto Principe. — Télégraphie. PL. V.— C.2

GRANDE-BRETAGNE

1. **British iusulated Wire C°, Limited,** à Prescot (Lacashire). — Câbles pour canalisations électriques souterraines, spécimens de fils téléphoniques. PL. V.— C.2

2. **Callender's Cable et Construction C°, Limited,** à Londres, E. C., Cannon Street, 90. — Câbles pour télégraphes et téléphones. PL. V.— C.2

3. **Edison & Swan United Electric Light C°, Limited,** à Londres, E.C., Queen Street, 36-37.— Appareils de télégraphie et téléphonie. PL. V.— C.2

4. **Glover** (W. T.) **& C°, Limited,** à Salford (Manchester). — Câbles et fils pour canalisations électriques (télégraphie et téléphone). PL. V.— C.2

5. **Patent Nut & Bolt C°, Limited,** London Works, Near Birmingham. — Boulons. Ecrous. Vis et attaches employés dans la télégraphie. PL. V.— C.2

6. **Simplex Steel Conduit C°, Limited,** à Birmingham, Coventry Street. — Tuyauterie en acier pour canalisations électriques (téléphones). PL. V.— C.2

HONGRIE

HONGRIE

1. **Deckert & Homolka,** à Budapest, Izabella utcza 88. — Sonneries électriques, indicateurs, porte-voix, appareil Morse spécial. PL. V.— C.2

2. **Direction Générale des Postes & Télégraphes,** à Budapest. — Appareils télégraphiques. PL. V.— C.2

3. **Egger** (Jules), à Budapest, Huszár utcza 7. — 2 appareils Huches avec moteurs électriques, appareils de télégraphie, sonneries électriques. PL. V.— C.2

4. **Ernfest** (Charles), à Budapest, Huszár utcza, 7. — Appareils téléphoniques, matériel. PL. V.— C.2

5. **Société Anonyme de Fabriques de Câbles,** à Pozsony. — Câbles et fils avec isolation, armaturee en fer, articles en gutta-percha. PL. V.— C.2

6. **Société Anonyme d'Usines d'Électricité Réunies,** à Budapest, Huszárutcza, 7. — Station centrale multiple, stations pour 100, 25 et 10 abonnés. PL. V.—C. 2

7. **Telefon-Hirmondó,** le Journal parlé, Société Anonyme, à Budapest. — Exposé du fonctionnement d'appareils, plan du réseau. PL. V.— C.2

8. **Viràg** (Joseph) **& Pollàk** (Antoine), à Budapest. — Photo-autographe, appareil télégraphique. PL. V. — C.2

ITALIE

1. **Bettini** (Jean), à New-York, 110. Avenue. — Appareils enregistreurs. PL. V.— C.2

2. **Castagneris** (Guy), à Civita-Vecchia. — Microtéléphote. PL. V.— C.2

3. **Marconi** (G.), à Londres. — Appareils démonstratifs du système de télégraphie sans fils. PL. V.— C.2

4. **Ministère des Postes & des Télégraphes,** à Rome — Matériel télégraphique et postal. **PL. V.— C.2**

5. **Pirelli & C^ie^,** à Milan. — Conducteurs électriques. Câbles et fils électriques pour toutes les applications de l'électricité à haute et basse tension. Articles techniques en caoutchouc, en gutta-percha et ébonite pour l'industrie électrique. **PL. V.— C.2**

   Exploitation générale du caoutchouc, de la gutta-percha et de l'amiante.

6. **Tedeschi** (V.) **& C^ie^,** à Turin. — Conducteurs électriques. **PL. V.— C.2**

7. **Vincenti** (Joseph), à Ivrée. — Etudes phonographiques. **PL. V.— C.2**

JAPON

1. **Ministère des Communications,** à Tôkiô.— Historique de télégraphie et de téléphonie au Japon. Cartes de voies télégraphiques du Japon. Statistique des dix dernières années de télégraphie au Japon Statistique des neuf dernières années de téléphonie au Japon. Modèles des appareils usités dans les bureaux de campagnes. **PL. V.— D.6**

LUXEMBOURG

1. **Administration des Postes et des Télégraphes,** à Luxembourg. — Organisation du service téléphonique et carte du réseau téléphonique du Grand-Duché. **PLAN N° 2**

   M. F. Neuman, directeur.
   Exposition universelle Paris 1889, Médaille d'or.

2. **Hoffmann** (B.), à Bonnevoie-lez-Luxembourg, Ingénieur. — Appareils télégraphiques. Imprimeurs dits : « Télescripteurs ». **PLAN N° 2**

   Maison à Paris, 23, rue Le Peletier.
   Bruxelles 1897, Médaille d'or ; Luxembourg 1898, Grand-Prix.

MEXIQUE

1. **Administration Générale des Postes**, à Mexico. — Organisation générale. Tableaux de statistique. Collection de timbres. Lois. Règlements. Matériel. PAV. PL. II

2. **Administration Générale des Télégraphes Fédéraux**, à Mexico. — Organisation générale. Statistiques. Matériel. Lois. Règlements. « Bulletin télégraphique ». Cartes. PAV. PL. II

3. **Direction générale des télégraphes fédéraux**, à Mexico (District Fédéral). — Collection de registres et formules en usage dans le service de la comptabilité et de la statistique des télégraphes fédéraux. PAV. PL. II

4. **Medina y Bonilla** (Jésus), à Zacatecas. — Deux téléphones, deux microphones. PAV. PL. II

5. **Noriega & Ruiz** (Eloy), à Mexico. — Deux téléphones. Un micro-téléphone et deux microphones pour longues distances. PAV. PL. II

6. **Puebla** (Gouvernement de l'Etat de). — Installations électriques dans l'Etat. PAV. PL. II

7. **Randoval** (Enrique), à Zacatecas. — Station téléphonique, électro-magnétique. PAV. PL. II

8. **Reyes** (Luis-F.), à Sans-Luis. — Téléphone. PAV. PL. II

9. **Velasco** (Manuel de), à Puebla. — Paratonnerre pour les lignes télégraphiques et téléphoniques. Deux modèles. PAV. PL. II

10. **Zertuche** (Emilio), à Puebla. — Isolateur. PAV. PL. II

MONACO

1. **Taffe** (Alexandre), à Monaco, rue Grimaldi, 38. — Appareils télégraphiques. PLAN N° 2

NORVÈGE

1. **Krogh** (A.-J.), à Christiania. — Appareils électriques pour télégraphes et chemins de fer. PL. V.—C.3

2. **Société par actions du Bureau Electrique,** à Christiania, Meddelthuusgd, 17. — Appareils téléphoniques. PL. V.— C.3

3. **Télégraphe de l'Etat de Norvège,** à Christiania. — Carte des télégraphes et téléphones. PAV. PL. II

PÉROU

1. **Granziero** (Juan), à Lima. — Un appareil télégraphique rectifié, système Morse. Un appareil dénommé « Cinabonofo » et un dessin d'un nouveau poste téléphonique. PAV. PL. II

PORTUGAL

1. **Brito** (Alfredo de), à Lisbonne, rua de Santo-Antonio dos Capuchos, 52-54. — Appareils divers de télégraphie. PAV. PL. II

ROUMANIE

1. **Direction générale des Chemins de fer roumains,** à Bucarest. — Appareils pour télégraphie et de téléphonie. PAV. PL. II

2. **Direction générale des Postes et Télégraphes,** à Bucarest. — Progrès des divers services, appareils, outillages. PAV. PL. II

3. **Direction générale des Postes et Télégraphes,** à Bucarest. — Cartes des divers réseaux de la Direction. PAV. PL. II

4. **Teirich & Cie,** à Bucarest. — Appareils pour télégraphie et téléphonie. PAV. PL. II

RUSSIE

1. **Administration des Postes & Télégraphes**, à Pétersbourg. — Appareils divers. Statistiques. Dessins. Cartes, etc. Communications Postales dans la Sibérie, le Turkestan et le Caucase.
PL. V.— C.2

2. **Erikson** (L.), à Pétersbourg. — Appareils et commutateurs téléphoniques. PL. V.— C.2

3. **Holmstén** (Jean), à Tammerfors. — Appareils télégraphiques de Chambre. Compteur électrique à seconde. Téléphone de table.
PAV. PL. II

4. **Nagorski** (Ladislas), à Nowi-Peterhoff. — Téléphonographe et appareil téléphonique. PL. V.— C.2

5. **Siemens & Galské** (Société anonyme), à Pétersbourg. — Appareils télégraphiques et téléphoniques. Postes téléphoniques complets.
PL. V.— C.2

6. **Wallgrén** (Ivar), à Helsingfors (Finlande). — Deux stations téléphoniques portatives. PL. V.— C.2

SERBIE

1. **Département des Postes et Télégraphes au Ministère du Commerce**, à Belgrade. — Relevé de la situation du service des postes et télégraphes. Cartes. Tableaux.
PLAN N° 2

SUÈDE

1. **Andersson** (John), à Stockholm. — Paratonnerre du pavillon suédois, quai d'Orsay. PL. V.— C.2

2. **Hultman** (A.), à Stockholm. — Canalisation pour conduits électriques. PL. V.— C.2

3. **Pehrson** (J.-P.), Commissaire à la station télégraphique de Neddevella. — Communication téléphonique entre les différentes sections suédoises. PL. V.— C.2

SUISSE

1. **Dussaud**, à Genève. — Téléphones inscripteur et haut parleur. Phonographe pour sourds. Cinématographe pour aveugles. PL. V.— C.2

Professeur, docteur ès sciences.

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

Classe 27

APPLICATIONS DIVERSES DE L'ÉLECTRICITÉ

Appareils scientifiques et instruments de mesure. — Dans l'état actuel de l'outillage des électriciens, bien fictive est devenue la distinction entre les appareils scientifiques et les instruments de mesure. Tel dispositif qui, entre les mains du savant, sert aux études ou aux démonstrations théoriques, ou contribue à la découverte de phénomènes nouveaux, fournit également à l'ingénieur, dans les travaux de l'atelier, la détermination des éléments sur lesquels reposent les applications de l'électricité, et, ce n'est pas un des points les moins caractéristiques de notre époque que de voir le théoricien et le praticien utiliser le même matériel pour atteindre, chacun de son côté, le but qu'ils poursuivent. Aux procédés empiriques de jadis, s'est définitivement substituée, dans toutes les branches de l'activité humaine, la méthode scientifique, qui ne comporte pas diverses voies pour conduire aux résultats certains.

C'est ainsi qu'on chercherait vainement deux catégories de constructeurs d'instruments pourvoyant, les uns, les laboratoires, les autres, les usines. Les mêmes ateliers fabriquent généralement aujourd'hui tous les appareils qui, à des degrés de précision divers, permettent d'évaluer les grandeurs électriques.

Il n'en a pas toujours été ainsi. Au début du siècle, alors que l'électricité venait de naître, les premiers appareils de démonstration, nécessaires à l'étude et à l'exposé de la science nouvelle, furent construits par les artistes, qui approvisionnaient les cabinets de physique des modèles employés par les professeurs, pour l'enseignement des diverses branches de la physique générale : pesanteur, chaleur, optique, acoustique, etc. Peu à peu, au fur et à mesure que la science électrique trouvait des appli-

C. F. E.

cations pratiques de plus en plus étendues, la fabrication des instruments d'investigation, propres à cette branche particulière de la physique, sortit des mains de ces artistes, pour se fixer chez des constructeurs, dont elle suffit à absorber l'activité. C'est vers le troisième tiers de ce siècle que cette spécialisation commença à se produire, et ce sont ces constructeurs dont le nombre et l'importance n'ont cessé de grandir, qui représenteront dans la classe 27 une des formes les plus intéressantes du progrès scientifique et industriel.

La première application pratique de l'électricité fut, comme chacun sait, la télégraphie. Cette application demeura relativement simple, tant que la télégraphie se contenta d'employer des fils aériens. Mais l'éclosion de la télégraphie sous-marine souleva bientôt des problèmes, dont la complexité sollicitait, de toute nécessité, l'intervention de calculs précis. Les circonstances, en réservant à l'Angleterre les premières opérations de cette délicate initiative, lui auront valu l'honneur d'avoir jeté les bases solides sur lesquelles a été érigé depuis, l'édifice actuel de la sience électrique. C'est l'Angleterre qui, la première, ayant à envisager les principales grandeurs électriques comme des entités concrètes, se vit dans l'obligation d'en faire la mesure et subit le besoin de fixer les unités de comparaison. Considérable est la part qui revient, dans cette œuvre, à l'Association britannique pour l'avancement des Sciences, à laquelle le monde est redevable du premier système coordonné d'unités électriques. Grâce aux savants dont elle consacra les travaux, et parmi lesquels sir W. Thomson conservera une place immortelle, non seulement furent matérialisés les étalons fondamentaux, mais créés les méthodes et les instruments, à l'aide desquels s'évaluent encore une grande partie des mesures électriques. Sous l'impulsion de ces savants s'organisèrent, en Angleterre, les premières fabrications de boîtes de résistances, de condensateurs, de galvanomètres, d'électromètres... Dans les autres pays, bien que les mêmes nécessités n'y justifiassent pas de si grands efforts, le monde savant ne resta pas étranger à l'étude de ces questions capitales, et les constructeurs d'instruments de physique ne tardèrent pas, comme nous l'avons dit plus haut, à réaliser de leur côté, étalons et instruments de mesure.

Origines et Étapes. — Cependant, il fallut attendre l'invention des procédés de production mécanique de l'électricité, et ses applications à l'éclairage et au transport de la force motrice, pour voir naître et se développer brusquement ce qu'il convient d'appeler l'industrie des appareils de mesure électrique. Le mouvement grandiose qui se produisit alors, constituera, certainement, l'une des plus belles étapes de l'histoire industrielle de l'humanité et, dans ce mouvement, le rôle de la France est tout à fait digne de son passé de gloire. Berceau de la machine

Gramme, la France excita rapidement l'émulation des travailleurs du monde entier, et après avoir ainsi provoqué, par son exemple, l'éclosion des merveilles qui surgirent alors de toutes parts, elle sut, à l'heure propice, convier toutes les nations à une inoubliable manifestation de la science industrielle. L'exposition de 1881, où elle réussit à réunir le faisceau des intelligences qui, dans tous les pays, s'étaient consacrées au culte de l'électricité, marque déja une date mémorable. Mais, c'est par l'organisation du Congrès international qu'elle convoqua à Paris, en cette même année, un congrès dont les travaux furent, postérieurement, complétés par ceux des autres congrès et conférences qui suivirent, à quelques années d'intervalle, qu'elle contribua, le plus efficacement, au développement de l'industrie des instruments de mesure. A partir de cette époque, en effet, où l'adoption officielle et universelle des unités, apporta aux principes fondamentaux de la science électrique la plus importante consécration, l'art de l'ingénieur électricien se transforma, et l'on reconnut qu'il n'était plus possible de construire une seule machine électrique, de faire une seule installation sans calculer les éléments d'où dépend le rendement économique de toute combinaison. Ces calculs, ne pouvant se faire que sur les chiffres fournis par des déterminations expérimentales, l'industrie des instruments de mesure dut fournir, pour chaque détermination spéciale, les appareils appropriés, et prit un essor proportionné à celui des applications mêmes de l'Électricité.

Il n'est point d'année maintenant qui ne voit naître un certain nombre d'appareils de mesure nouveaux, et beaucoup de ces appareils répondent à des besoins tellement généraux, que leur fabrication suffit souvent à justifier l'ouverture de nouveaux ateliers exclusivement occupés à les construire. L'industrie des appareils de mesure est donc en accroissement incessant. Elle répand ses produits dans toutes les autres industries qui, les unes après les autres, demandent à l'électricité un concours et des ressources incomparables.

Électricité médicale. — C'est l'art de guérir qui, il y a cent cinquante ans, utilisa le premier l'électricité. Aux témoins de l'évolution industrielle de la seconde moitié du siècle qui finit, il doit sembler que la médecine a suivi bien lentement le mouvement dont elle avait donné le signal ; et cependant après des phases alternatives de faveur et de quasi-abandon, l'*électrothérapie* a reconquis depuis peu une place hors de pair en médecine, justifiant d'ailleurs par la variété et la souplesse de ses moyens d'action, les grandes espérances que les savants les plus autorisés fondent sur son emploi bien compris.

Une expérience célèbre de Cl. Bernard montre avec une netteté frappante qu'un même courant voltaïque provoque dans son circuit les

réactions physiologiques de la motricité par ses variations d'état, alors que ces réactions disparaissaient pendant le régime permanent, pour faire place à des réactions chimiques. Cette expérience mit un commencement d'ordre dans les notions acquises antérieurement. La conclusion générale sommaire qu'on en tira fut que la variation de l'état électrique agissait sur la *fonction* ; la permanence, sur la *nutrition*. D'autre part, l'expérience thérapeutique permettait déjà d'affirmer que les actions *variables*, excitants directs de la fonction, pouvaient devenir, par elle, des excitants indirects de la nutrition ; tandis que les actions *permanentes*, facilitant directement la nutrition, pouvaient, indirectement, favoriser les restaurations fonctionnelles.

L'évolution qu'aurait comportée la possession de ces données générales s'est trouvée gênée par une condition qui pèse encore lourdement sur la pratique courante : un engouement exclusif pour chaque instrument nouveau ou prétendu tel.

De 1740 à 1795, on ne dispose, pour les applications variables d'abord, pour les applications permanentes plus tard, que de la machine à frottement. Après 1791, on essaie à peine l'action permanente du couple de Galvani. La découverte de la pile de Volta (1794), à laquelle on ne demande d'abord que les effets variables de la fermeture de son circuit, fait oublier et le couple de Galvani et la machine à frottement ; vers 1826, une tentative d'utilisation de son action permanente reste isolée ; on ne la voit plus reparaître que vers 1860, à peu près exclusivement, cette fois, comme agent permanent. Vers 1830, Masson et Pixii nous avaient donné des machines d'induction, à action essentiellement variable qui, vingt ans plus tard, suscitèrent les beaux travaux de Duchenne, et remirent en honneur les pratiques délaissées de l'électrothérapie. Vers 1865, il parut cependant que l'on abandonnait les appareils d'induction et la pile eut un regain de faveur. Aujourd'hui, c'est la machine à frottement, transformée en électrophore à rotation, qui est à la mode. On n'a peut-être pas assez compris que ces divers instruments répondent à des indications différentes de dosage qualificatif, aussi bien que quantitatif ; que tous méritent d'être conservés ; et que si un reproche pouvait être adressé à notre outillage actuel, ce serait de présenter encore quelques lacunes.

Les réactions de l'état variable, qui se demandent aujourd'hui aux appareils d'induction (faradiques), sont surtout employés à éveiller la motricité, soit en vue de résultats fonctionnels, soit en vue d'effets mécaniques ; agissant sur la sensibilité comme sur la motricité, la *faradisation* fournit encore de puissants moyens de révulsion. On peut aussi demander les réactions de l'état variable aux électrophores à rotation, qui ont

remplacé les anciennes machines à frottement ; lorsque, à défaut d'appareils faradiques, on recourt aux électrophores pour exciter la motricité, certaines précautions, encore peu connues, sont à prendre ; mais, comme agents de révulsion, ils offrent la gamme la plus étendue. Ces appareils, dits *Franklinicns,* peuvent aussi être employés à donner un débit continu ; très usités dans ce rôle, ils y ont été peu étudiés, faute d'adaptations instrumentales favorables.

L'appareil type de l'application continue est le couple de Galvani ; il a été dit plus haut que la *galvanisation* avait été à peine essayée. C'est à la *voltaïsation* qu'on demande surtout, en vue de réactions nutritives, les effets de l'action permanente ; l'usage de la pile voltaïque, comme électromoteur à action variable est, avec raison. à peu près abandonné, au moins en thérapeutique ; on pourrait l'adapter à des actions *ondulatoires,* mais c'est à un autre matériel que M. d'Arsonval demande ses courants sinusoïdaux.

Depuis une vingtaine d'années, à côté de notre matériel existant, les physiciens nous ont enrichis d'instruments de mesure des intensités et des tensions, dont l'usage en thérapeutique devra être réglé et les attributions limitées. Un autre ordre de dosages, celui des durées d'application, empirique jusqu'ici, appelle des études systématiques.

Après l'examen d'un matériel dont l'expérience clinique a permis d'apprécier les mérites, il reste à signaler d'autres appareils tout nouveaux et très originaux auxquels ont conduit les études de M.d'Arsonval sur les alternations à haute fréquence (1880-1891) et dont on obtient des effets que notre outillage actuel ne semble pas pouvoir fournir, au moins dans des conditions équivalentes. « L'Arsonvalisation » doit-elle être comprise dans les applications variables ou dans les applications permanentes ? La variation d'état en fait le fond ; mais elle y est d'une telle rapidité, que cette action *vibratoire* devient difficile à classer sous les rubriques précédentes ; les réactions qu'elle provoque présentant d'ailleurs une physionomie toute spéciale.

Horlogerie électrique.— L'électricité dans la télégraphie (pour transmettre des indications à distance) devait naturellement trouver son application dans l'horlogerie. La première horloge électrique fut construite, en 1840, par M. Bain. Trois systèmes ont été étudiés : 1° la construction d'horloges électriques proprement dites, dans lesquelles l'électricité fait fonction de force motrice ; 2° la remise à l'heure d'un nombre quelconque d'horloges disposées spécialement à cet effet par un régulateur type ; 3° le fonctionnement d'appareils horaires ou compteurs électro-magnétiques, à l'aide d'une horloge distributrice.

Dès 1844, des savants, des physiciens, des horlogers se proccupèrent de

ces applications ; à l'exposition de 1849 parurent les premiers essais. C'est vers cette date que Paul Garnier fit dans les bureaux de la Compagnie de Lyon, à Paris, ainsi que dans les gares de Lille et de Lyon, la première application de l'horlogerie électrique. La source de production de l'électricité fut longtemps un obstacle au développement de l'horlogerie électrique ; ce n'est qu'à la suite de l'exposition d'électricité de 1881, époque à laquelle on détermina les unités de mesure et les lois de l'électricité, que l'horlogerie électrique prit un nouvel essor. On étudia successivement les trois solutions indiquées ci-dessus, et les problèmes furent résolus, de façon élégante et pratique. Cependant, restait la question de la remise à l'heure pour laquelle la Ville de Paris organisa un concours qui, malgré l'ingéniosité des solutions proposées, ne donna pas tous les résultats attendus. Actuellement, c'est l'emploi des horloges distributrices, faisant fonctionner des compteurs horaires, qui semble se développer davantage. L'utilisation des accumulateurs dans les applications réunissant un grand nombre de cadrans récepteurs, les dispositions de contacts se nettoyant seuls, l'addition de dispositifs pour atténuer ou supprimer l'étincelle d'extracourant, l'usage de récepteurs sans réglage ont fait faire à l'horlogerie électrique de très grands progrès. Pour les applications usuelles, l'usage des piles sèches ou liquides à grande capacité, combinées avec l'emploi de courants de plus faible intensité et d'électro-aimants, construits avec soin, permet de faire fonctionner des cadrans de grande dimension, tout en assurant aux piles une longue durée. On est arrivé par ce moyen à obtenir une force suffisante pour faire frapper, sur des cloches, des marteaux d'un poids considérable. L'installation dans un hôtel du quartier de la gare Saint-Lazare, de 500 cadrans, de toutes dimensions, synchronisés par un régulateur-distributeur et fonctionnant avec la plus grande régularité depuis 1889, est un exemple des progrès réalisés, et des services que peut rendre l'horlogerie électrique.

Chemins de fer. Mines. Travaux publics. — L'industrie des chemins de fer est de date relativement récente. La première concession fut donnée en France en 1823. La traction se faisait par des chevaux, et l'on ne transportait que des marchandises. En 1832, on commença à transporter les voyageurs et on utilisa la traction à vapeur. C'est de cette époque à 1845, que furent concédées la plupart des grandes lignes ferrées. En 1846, fut publiée l'ordonnance qui règle, encore aujourd'hui, les obligations des Compagnies. Cette ordonnance imposait l'utilisation de signaux fixes pour la protection des gares et des bifurcations, et obligeait les Compagnies à maintenir, entre les trains allant dans le même sens, des intervalles de temps variant suivant les circonstances. Le premier appareil électrique, introduit dans les

chemins de fer, fut le télégraphe dont la construction pratique date de 1837. L'emploi de ce mode de communication fut tout de suite apprécié à sa valeur, et son application fut imposée dans tous les cahiers des charges. On se sert aujourd'hui, soit du Bréguet, soit du Morse, soit enfin du téléphone.

L'industrie des chemins de fer s'est développée rapidement ; le nombre des trains a augmenté, et la vitesse a été accélérée à mesure que l'étude des machines-locomotives a progressé. On a alors reconnu la nécessité d'éloigner des gares les signaux fixes, de façon à augmenter l'efficacité de la protection à distance. Entre certains points, séparés par des tunnels, il a été jugé indispensable de ne laisser s'engager un train, qu'après qu'on eût acquis l'assurance que le train précédent avait bien dégagé la section, d'où la nécessité d'installer des correspondances électriques, donnant les indications voulues aux agents chargés de laisser passer les trains ou de les arrêter. C'est le principe du block-system dont la première application en France fut faite, en 1855, au souterrain de Blaizy-Bas. Le système employé était l'appareil à aiguille Tyer.

L'augmentation de la circulation sur les voies ferrées amena les Compagnies à développer l'emploi du block-system notamment pour l'exploitation des lignes à *double voie*, qui sont divisées en cantons dans chacun desquels ne doit se trouver qu'un train circulant dans un sens déterminé. A l'origine de ces cantons, sont placés des postes munis de signaux de protection et d'appareils électriques de correspondance. L'agent d'un poste ne doit laisser passer un train que si l'agent du poste suivant l'a prévenu, par un signal électrique conventionnel, que le train précédent a bien dégagé le canton situé entre les deux postes.

Pendant longtemps, les signaux électriques étaient indépendants des signaux fixes de protection. Depuis 1882, afin d'augmenter les garanties de sécurité, la solidarisation des signaux électriques et des signaux fixes a été rendue obligatoire sur les lignes à forte circulation. On est arrivé au résultat voulu, en annexant des serrures électriques aux signaux ou à leurs leviers de manœuvre. Le block s'est ainsi trouvé enclenché, les signaux ne pouvant être mis à voie libre qu'avec l'autorisation du poste suivant.

Pour les lignes à *voie unique*, on ne servait jusqu'en 1876 que du télégraphe. A partir de cette époque, on installa, le long de la voie, des cloches électriques à gros timbre, destinées à indiquer aux agents des gares et aux agents de la voie (poseurs ou gardes-barrières), par des coups de cloche, groupés d'une façon déterminée, le départ des trains et divers incidents tels que les dérives ou la nécessité d'arrêter toute circulation. La plupart des lignes à voie unique, en France, sont actuellement munies de ces avertisseurs. L'éloignement des signaux fixes a eu, pour conséquence, d'en diminuer ou d'en augmenter

la visibilité ; d'où nécessité de donner aux agents, chargés de les manœuvrer l'indication de la position. Les sonneries de disque et les répétiteurs-miniatures remplissent le but proposé. Le premier de ces *appareils de contrôle* a été installé en 1855. Aujourd'hui, l'on peut dire que les signaux qui ne sont pas munis d'appareils de contrôle sont l'exception. On a poussé la précaution plus loin, en installant dans les lanternes, des appareils appelés « photoscopes », et destinés à prévenir les agents de l'extinction de ces lanternes, incident qui, la nuit, équivaut à la suppression des signaux. La manœuvre des aiguilles des gares est également contrôlée par des contrôleurs électriques d'aiguille.

Enfin, des appareils spéciaux, installés le long de la voie, permettent de contrôler la vitesse des trains entre des points déterminés. L'électricité a trouvé encore d'autres applications, dans les chemins de fer, pour l'enclenchement à distance, au moyen de verrous électriques, de leviers isolés ou faisant partie de postes éloignés, pour l'annonce automatique des trains, soit aux passages à niveau, soit à des gares ou à des bifurcations. La manœuvre électrique des signaux donne, lorsque ces signaux sont situés à une grande distance de leurs leviers de manœuvre, une solution satisfaisante. Si ce système n'est pas encore très répandu, il se développera certainement dans l'avenir.

On commence à installer des postes dans lesquels la manœuvre des signaux et des aiguilles est faite exclusivement par l'électricité, au moyen de piles ou d'accumulateurs. Des postes importants peuvent, grâce à ce procédé, n'avoir que des dimensions très restreintes. L'intercommunication électrique dans les trains est encore une application courante et ancienne de l'électricité.

En résumé, les chemins de fer, au fur et à mesure de leur développement, ont fait de larges applications de l'électricité ; ils en feront plus encore dans l'avenir. On peut affirmer que, sans elle, l'exploitation des chemins de fer telle qu'elle se pratique aujourd'hui serait impossible.

De même, l'industrie des mines et des travaux publics a trouvé, dans l'emploi de l'électricité, la solution de problèmes multiples et intéressants. Les exploseurs électriques ont permis d'obtenir sans danger des résultats dont la réalisation présentait autrefois certaines difficultés dans les chantiers de déblaiement. Les perforatrices électriques sont employées couramment et avec avantage dans les roches les plus dures. Enfin, des galeries inférieures des mines, il est aisé de communiquer, au moyen d'appareils électriques, avec les installations de la surface.

Les appareils de chauffage électrique sont de date récente. Leurs premières applications remontent à 1881. Depuis, ce mode de production de la chaleur a pris une certaine extension, et l'on peut prévoir que bientôt, l'électricité sera, dans certains cas, préférée à tout autre procédé de chauffage.

Classe 27

APPLICATIONS DIVERSES DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

FRANCE

1. **Abdank-Abakanovitz,** à Saint-Maur-les-Fossés (Seine). — Appareils de mesures électriques. Tachymètres divers. Joint Faltk. Disjoncteurs. Accumulateurs. Intégraphes. PL. V.— C. 2

2. **Adnet** (Ernest et Émile), à Paris, rue Vauquelin, 26. — Étuves. Autoclaves chauffés par l'électricité, etc. PL. V.— C. 2

3. **Anselme** (Antonin), souffleur de verre pour l'électricité, à Paris, rue Charlot, 9. — Tubes de Geissler. Tubes de Crookes. Tubes pour la production des rayons X de Rœntgen. Tubes ozoneurs et pièces diverses. PL. V.— C.2

   Paris 1878, Paris 1889, Récompenses.

4. **Arlincourt** (Adrien D'), à Paris, 39, rue de Berri. — Une horloge électrique avec électro-aimant à palettes multiples, brevetée en France et à l'étranger PL. V.— C.2

5. **Avtsine & C^ie^,** à Paris, avenue des Gobelins, 12^bis^. — Isolants en micanit (mica a ggloméré), pour ynamos, transformateurs, etc., en feuilles et pièces isolantes moulées de formes diverses, pour courants de haute tension. PL. V.— C. 2

---

(1) *Les chiffres et la lettre qui suivent le nom de chaque exposant indiquent la place qu'il occupe dans l'un des sept plans du volume.*

Le chiffre romain est le numéro du plan.

La lettre désigne la colonne verticale et le chiffre arabe la colonne horizontale à l'intersection desquelles se trouve le produit exposé.

6. **Bassée & Michel**, à Paris, rue de Bondy, 92. — Appareils électriques pour automobiles. PL. V.— C. 2

Constructeurs d'appareils électriques pour les sciences et l'industrie. Paris 1889, Médaille de bronze.

7. **Becker** (B.) & C^ie^, à Paris, rue de Bourgogne, 71. — Appareils électro-médicaux. PL. V.— C. 2

8. **Bonetti** (Louis), à Paris, avenue d'Orléans, 69. — Machines électro-statiques et leurs accessoires pour l'électrothérapie. Matériel pour la production et l'utilisation des rayons X. Radioscopie. Radiographie. Matériel pour la production et l'utilisation des courants de haute fréquence. PL. V.— C. 2

Paris 1889, Mention honorable; Bruxelles 1897, Médaille d'argent.

9. **Borrel** (Georges), successeur de (Wagner J.) et (Borrel A.), à Paris, rue des Petits-Champs, 47. — Horlogerie. Électricité. Instruments : Horlogerie électrique. Appareils pour les mesures de résistance électrique des paratonnerres et des prises de terre. Avertisseurs d'incendie. Signaux. Sonneries électriques. Paratonnerres. PL. V.— C. 2

10. **Boulade** (L. et A.), à Lyon-Monplaisir (Rhône), chemin Saint-Alban, 12, 14 et 16. — Machines électro-statiques, matériel complet de radioscopie et de radiographie. PL. V.— C. 2

Manufacture d'appareils photographiques et d'instruments de précision.

11. **Bréguet (Maison)**, à Paris, rue Didot, 19. — Appareils électriques pour signaux de chemin de fer. Enregistreurs pour physiologie, etc. PL. V.—C.2

Construction de matériel pour l'électricité.

12. **Brocq** (François), à Paris, boulevard de Vaugirard, 18. — Sonde électrique à cadran. PL. V.— C. 2

13. **Caralp & Laur**, successeurs de la maison Marchal, à Paris, boulevard d'Italie, 55. — Aimants pour l'électricité. PL. P.— C.2

Fabricants.
Paris 1889, Mention honorable.

14. Carpentier (Jules), à Paris, rue Delambre, 20. — Instruments de mesures électriques. Appareils divers. PL. V.—C. 2

Expositions universelles Paris 1889, 2 Grands-Prix, Médaille d'or ; Chicago 1893, Médaille commémorative, Hors Concours.

15. Carrey-Lemaire (A.), à Saint-Just-en-Chaussée (Oise). — Horloge multi-réveils électrique. PL. V.— C. 2

16. Carrier (Bernard), à Paris, rue Fénélon, 7. — Appareil électrique produisant une lumière en pressant un bouton. PL. V.— C. 2

Horlogerie. Pièce de démonstration. Horlogerie électrique. « Luminus » Modèle déposé.

17. Chabaud (Victor), à Paris, rue Monsieur-le-Prince, 58. — Interrupteurs à mercure. Redresseur cathodique. Tubes producteurs de Rayons X. PL. V.— C. 2

Expose également classe 12, 15, 63, 87, 111.

Paris 1878, 2 Médailles d'or ; Paris 1889, 2 Médailles d'or ; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur.

18. Chapuis (François), à Paris, rue Lourmel, 10. — Articles nouveaux : Avertisseur d'inondation à flotteur métallique. Brosses électriques. Masque frontal électrique. Brûle-parfum électrique. Muscadèle électro-hygiénique. PL. V.— C.2

Paris 1878, Médaille de bronze ; Paris 1889, Médaille de bronze ; Bruxelles 1887, Médaille de bronze.

19. Chardin (Charles), à Paris, rue de Châteaudun, 5. — Électricité médicale : Appareils électro-médicaux. PL. V.— C. 2

Paris 1878, Médaille d'argent ; Paris 1889, Médaille d'or ; Chicago 1893, Diplôme commémoratif ; Bruxelles 1897, Diplôme commémoratif, Membre du Jury d'admission.

20. Château père & fils, horlogers-mécaniciens-électriciens, à Paris, rue Montmartre, 118. — Transmetteurs et récepteurs horaires électriques : Appareils divers d'horlogerie électrique (remises à l'heure diverses par avance et retard ou simple avance). Montages électriques par piles et moteurs. Carillons électriques. PL. V.— C. 2

21. Chauvet (Lucien-Edmond), à Paris, rue Baillon, 5. — Machine électrique à graver sur métaux. PL. V.— C. 2

22. Chauvin & Arnoux, ingénieurs-constructeurs, à Paris, rue Championnet, 186. — Appareils de mesures pour l'électricité. PL. V.— C.2

Construction d'instruments de précision.
Exposition universelle Bruxelles 1897, Médaille d'or.
Modèles brevetés en France et à l'étranger.

23. Choquet-Goddier (Cyrille), à Paris, rue Meslay, 41. — Objets en mica pour l'applications diverses à l'électricité. PL. V.— C. 2

Fabrique d'articles en mica.

24. Colin & Cie, à Guise (Aisne). — Appareils de chauffage et de cuisine à l'électricité. Radiateurs. Rhéostats divers. Accessoires pour l'électricité. PL. V.— C. 2

Société du familistère de Guise. Ancienne maison Godin. Fonderies, émailleries et manufactures.

25. Compagnie du Chemin de fer d'Orléans, à Paris, place Valhubert, 1. — Chemins de fer : Dispositif d'enclenchement électrique et mécanique entre sémaphores électriques. Enregistreur demi-fixe de la vitesse des trains avec ses pédales. Dessins des installations électriques pour ascenseur, plaque tournante, pompe élévatoire et atelier de dépôt. PL. V.— C. 2

26. Compagnie des Chemins de fer de Paris, à Lyon & à la Méditerranée, à Paris, rue Saint-Lazare, 88. — Block P.-L.-M. N° 3, avec sonneries Jousselin, répétiteurs de disque. Appareils d'enclenchements électriques. Commutateurs de disques. Contrôleurs d'aiguilles. Appareils et rappels télégraphiques. Appareils phonoporiques. Appareils avertisseurs de passage à niveau. Maquettes d'appareils et d'installations diverses. PL. V.— C. 2

27. Compagnie générale de Chauffage par l'électricité, à Paris, rue de Provence, 46. — Chauffage électrique : Appareils de chauffage et de cuisine par l'électricité. Utilisation du chauffage électrique pour la médecine et diverses industries. PL. V.— C.2

Société anonyme au capital de 125 000 francs.

28. Compagnie générale d'Électricité de Creil. Établissements Daydé et Pillé, à Paris, rue de Châteaudun, 29. — Compteurs pour courants continus et alternatifs pour toutes puissances. Ampèremètres pour toutes intensités. Voltmètres pour toutes tensions. PL. V.— C.2

29. Compagnie générale d'électricité (Établissements **Mouchel**), à Paris, rue Boudreau, 5. — Fils de maillechort Fils de bronze arsénical. PL. V.—C.2.

Usines à Boisthorel (Orne) et à Tillières (Eure).
Tréfilerie du cuivre et de ses alliages.

30. Compagnie générale électrique, à Nancy (Meurthe-et-Moselle), rue Oberlin. — Construction de matériel électrique: Interrupteur rotatif rapide du docteur Guilloz. Interrupteur pour bobine d'induction sur courant alternatif et redresseur de courants du docteur Guilloz. Rhéostat médical du docteur Guilloz. Bobines d'induction, Machines statiques. Tableaux de distribution électrique pour électrothérapie sur secteur. PL. V.— C. 2

31. Darras (Alphonse) (Ateliers Deschiens), à Paris, boulevard Saint-Michel, 123. — Mécanique de précision. Électricité. Indicateurs et enregistreurs électriques à distance. Appareils divers. PL. V.— C. 2

Chevalier de la Légion d'Honneur.
Paris 1878, deux Médailles d'or et une Médaille d'argent ; Paris 1889, deux Médailles d'or.

32. Dinin (Alfred), à Paris, rue Pouchet, 69. — Accumulateurs électriques pour les applications aux chemins de fer, à la médecine, etc. PL. V.— C.2

33. Ducretet (Eugène), à Paris, rue Claude-Bernard, 75. — Constructeur d'instruments de précision. Appareils pour les mesures électriques. Compteurs d'électricité. Production des rayons X. Machines d'électricité statique et dynamique. Exploseurs. Pyromètres électriques enregistreurs. Signaux électriques. Appareils classiques. PL. V.— C. 2

Expositions Universelles, Paris 1889, Grand-Prix; Bruxelles 1897, Diplôme d'honneur et Chevalier de la Légion d'Honneur ; Anvers 1885, Grand-Prix.

34. Dutertre (G.-E.), à Paris, boulevard Malesherbes, 79. — Appareils de chauffage et de cuisine par l'électricité. Cuisinières. Calorifères. Chaufferettes. Chauffe-lits. PL. V.— C. 2

Usine à Bois-Colombes (Seine), rue des Carbonnets, 84.
Paris 1878, Mention honorable.

35. Fabius Henrion, à Nancy (Meurthe-et-Moselle). — Appareils de mesure. PL. V.— C. 2

36. Fontaine-Atgier (Docteur Jean), à Paris, rue Ballu, 36bis. — Deux systèmes de piles : 1° à dépolarisation auto-mécanique par treillis de fer ; 2° à double excitation, et réalisant 2 volts 50. Volta-Gramme. Rhéostat. PL. V.— C. 2

Paris 1889, Médaille de bronze.

37. Fort (Joseph-Auguste), docteur en médecine, à Paris, rue des Capucines, 6. — Électrolyseurs urétraux pour le traitement des rétrécissements de l'urètre. Électrolyseur œsophagien pour le traitement des rétrécissements de l'œsophage. Galvano-cautère prostatique contre l'hypertrophie de la prostate. Deux prostatotomes. PL. C.— V. 2

38. Fouché (Frédéric), à Paris, rue des Écluses-Saint-Martin, 38. — Fers à souder. Rhéostats. Appareils de chauffage électrique.

39. Gaiffe & Cie, à Paris, rue Méchain, 9. — Instruments de précision : Électricité médicale. Appareils électro-médicaux. Électricité statique. Courants continus. Électrolyse. Courants faradiques. Galvano-caustie thermique. Endoscopie. Médecine vibratoire. Procédés du docteur A. d'Arsonval : courants alternatifs à haute fréquence. Courants sinusoïdaux et ondulatoires. Appareils de mesure électrique pour courant continu et alternatif. Ampèremètres. Voltmètres. Wattmètres. PL. V.— C. 2

Paris 1867, Médaille d'argent ; Paris 1878, deux Médailles d'or et deux Médailles d'argent ; Paris 1889, Médaille d'or, Médaille d'argent ; Vienne 1873, Médaille de Mérite et Médaille de Progrès ; Chicago 1893, Hors Concours.

40. Garnier (Paul), à Paris, rue Taitbout, 16. — Horlogerie et appareils électriques. PL. V.— C.2

41. Guénet (Jules), à Paris, rue Montmorency, 5. — Appareils électro-médicaux. Bobines de Ruhmkorff pour radiographie. Bobines d'allumage des moteurs. Piles diverses. PL. V.— C. 2

Fabricant d'appareils électriques.

42. Jausseran (Baptiste), à Paris, rue de La Chapelle, 9. — Serrures de sûreté, à gorges, électriques, à contacts de sûreté. Serrures électriques ouvrant à grande distance ; se posant sur bois ou sur fer pour cordon de porte cochère, et à canon pour grilles de grandes propriétés. Serrures électriques de contrôle. Ouverture et fermeture électriques à grande distance de châssis d'aération, fermant avec locqueteaux électriques. PL. V.—C. 2

Électricité. Fabricant de serrures électriques, breveté S. G. D. G.
Paris 1889, Médaille de bronze.

43. Lambert (Raoul), à Paris, rue Neuve-d'Argenson, 80. — Machine électrique à graver. PL. V.— C. 2

44. Lathoud aîné, à Paris, rue de Belleville, 38. — Moteurs électriques. Machines. Outils. Accessoires et travaux. PL. V.— C. 2

45. Laurent (Florentin), à Vienne (Isère), rue des Gargattes. — Indicateur électrique à distance. PL. V.— C. 2

46. Le Billon (Francis), à Guingamp (Côtes-du-Nord), rue Notre-Dame, 38. — Réveilleur automatique. PL. V.— C. 2

47. Le Goaziou (Pierre), rue de Condé, 5. — Scrutateur électrique. Exploseur à courants induits. PL. V.— C. 2

48. Leguay (E.), à Paris, rue de la Voie-Verte, 63. — Appareils de mesure. Rhéostats. Bobines de résistance. PL. V.— C. 2

Spécialité de bobinage pour toutes les applications de l'électricité.

49. Le Roy (Fernand), à Paris, rue Cortambert, 60. — Écrans. Cheminées. Étuves. Bouillottes. Réchauds. Chaufferettes. PL. V.— C. 2

50. Lucas (André), à Paris, rue Boissière, 30. — Électricité médicale : Appareils pour la production de courants alternatifs à grande fréquence. Applications à la radiographie. Instruments stérilisables employés pour l'électrolyse chirurgicale. PL. V.— C. 2

51. Maisonneuve (Joseph), à Paris, rue Vieille-du-Temple, 23. — Appareils et accessoires. PL. V.— C. 2

52. Major (Henri), à Paris, boulevard Saint-Germain, 91. — Appareils pour l'électricité médicale. PL. V.— C. 2

53. Meyère (Paul), à Nanterre (Seine), place de la Fête, 6. — Avertisseur de sûreté et contrôleur. PL. V.— C. 2

54. Mirès (Félix), à Paris, avenue de Clichy, 70 bis. — Appareil télégraphique transmettant à distance l'écriture et le dessin. PL. V.— C. 2

55. **Neveur** (Léon), fabricant d'appareils électriques, à Paris, rue de Maubeuge, 53. — Allumoirs. Sel chromique. Brûle-parfums et mousses de platine. Rouleaux. Masseur et bobines médicales. Interrupteur pour lumière et prise de courant breveté S. G. D. G. PL. V.— C. 2

56. **Parenthou** (Émile), à Lille (Nord), rue d'Angleterre, 12. — Indicateurs et enregistreurs sur place et à distance, électriques ou autres. PL. V.— C. 2

57. **Perceval & ses fils**, à Paris, passage Saint-Sébastien, 9. — Pièces détachées pour l'électricité. Outils à découper. PL. V.— C. 2

Pièces découpées pour diverses industries.

58. **Piret** (Jules), à Paris, rue Mouffetard, 51. — Gâches électriques. Indicateurs de stations. PL. V.— C. 2

59. **Radiguet & Massiot**, constructeurs d'instruments pour les sciences, à Paris, boulevard des Filles-du-Calvaire, 15. — Appareils électriques appliqués à l'enseignement et la médecine. Productions et applications des courants continus, alternatifs, faradiques, haute fréquence, rayons X. PL. V.— C. 2

Exposent également classes 2, 16, 19, 23, 24, 25 et 26.

60. **Rebeyrotte & C^ie^**, à Paris, rue Fontaine-au-Roi, 5 et 5bis. — Électricité médicale et chirurgicale : Appareils volta-faradiques. Appareils pour électrolyses (courant continu). Appareils galvano-cautère. Machines statiques. Ozoniseurs et accessoires. PL. V.— C. 2

Fournisseur des hôpitaux de Paris et de plusieurs grands établissements de France. Représentants dans les grandes villes de province.

61. **Richard** (Jules), Fondateur et successeur de Richard frères, à Paris, 25, rue Mélingue (ancienne impasse Fessart). — Instruments de mesure, enregistreurs et à cadran. Ampèremètres, voltmètres, wattmètres pour courants alternatifs et continu. PL. V.— C. 2

62. **Société anonyme des anciens Établissements Parvillée frères & C^ie^**, siège social, à Paris, rue Gauthey, 29. — 1° Une cuisine électrique moderne avec ses murs revêtus de céramique décorative et tout son matériel approprié. 2° Un coin de salon avec divers appareils de chauffage pour l'habitation. 3° Appareils industriels de toute nature. PL. V.— C. 2

Manufacture d'appareils de chauffage et de résistances électriques.

Paris 1889, Médaille d'or.

63. Société anonyme d'Électricité et d'Automobiles Mors, à Paris, rue du Théâtre, 48. — Appareils d'électricité domestique. Sonneries. Téléphones. PL. V.— C. 2

64. Société anonyme « Le Carbone », à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, 12 et 33. — Charbons agglomérés pour l'électricité. Plaques et cylindres pour piles. Électrodes pour fours électriques. Charbons pour la microphonie. Charbon électrographitique (brevets Girard et Street). Balais en charbon. Piles de tous systèmes. Pile Lacombe. Pile sèche « Étoile ». Pile Z. PL. V.— C.2

Usines à Levallois-Perret, à Notre-Dame de Briançon, à Francfort-sur-le-Mein. Succursale à Londres.

Paris 1889, Médaille d'argent ; Bruxelles 1897, Diplôme d'Honneur.

65. Société des Établissements Henry Lepaute, M. Dehesdin, directeur, à Paris, rue Desnouettes, 11. — Phares. Horlogerie. Mécanique. Électricité. Horloges électriques. Moteurs électriques permanents pour phares et horloges. Récepteurs électriques. Cloches électriques. PL. V.— C. 2

Paris 1855, Médaille d'Honneur, Membre du Jury ; Paris 1867, Médaille d'Honneur, Médaille d'or ; Paris 1878, Médaille d'Honneur, Médaille d'or, Membre du Jury ; Paris 1889, deux Grands-Prix, Médaille d'or, Médaille de bronze ; Londres 1862, Médaille ; Vienne 1873, Médaille de Mérite ; Philadelphie 1876, Médaille ; Chicago 1893, Médaille commémorative.

66. Société des Établissements Postel-Vinay, à Paris, rue de Vaugirard, 219. — Appareils électriques pour chemins de fer. Manœuvre électrique des aiguilles et signaux. PL. V.— C. 2

Constructions électriques.

67. Société Électrique du Nord, à Roubaix (Nord), rue Voltaire, 14. — Soudure électrique pour accumulateurs. PL. V.— C. 2

68. Société des Ingénieurs civils de France, à Paris, rue Blanche, 19. — Travaux de la Société depuis sa fondation. PL. V.— C. 2

69. Société industrielle des Téléphones, (constructions électriques, caoutchouc, câbles), à Paris, rue du Quatre-Septembre, 25. — Applications aux chemins de fer, aux mines et aux travaux publics. Signaux. Exploseurs. Indicateurs et enregistreurs de distance pour des phénomènes de toute nature, etc. PL. V.— C. 2

70. Société de la Lorgnette humaine Seguy ; E. Fruh directeur, à Paris, cité d'Hauteville, 9. — Appareils pour rayons X et électricité médicale : Bobines d'induction. Écrans. Ampoules. Appareils médicaux, etc. PL. V.— C. 2

Maison de vente, à Paris, rue Monsieur-le-Prince, 48.
Expose également classes 16, 23, 121.

72. Vaudrey (Paul-Virgile), à Paris, rue Lafayette, 212, ingénieur-constructeur-électricien. — Mécanique de précision, électricité industrielle. « La Sentinelle », avertisseur-contrôleur immédiat-enregistreur de veilles et de rondes. « L'Argus », Avertisseur-contrôleur-enregistreur de rondes. Indicateur électrique de niveau à distance. Avertisseur électrique pour le coulage et autres appareils de mesure et de contrôle. PL. V.— C. 2

73. Verdin (Charles), à Paris, rue Linné, 7. — Appareils électriques servant en médecine, en physiologie et en balistique. PL. V.— C. 2

74. Vigniard (Henri), à Paris, rue Lourmel, 61. — Allumoirs électriques, à essence et au gaz. PL. V.— C. 2

PAYS ÉTRANGERS

ALLEMAGNE

1. **Allgemeine Elektricitats-Gesellschaft,** Berlin. — Câbles sous plomb armés pour tensions jusqu'à 20.000 volts, conducteurs nus et isolés, câbles pour la téléphonie, tubes d'ébonite, matériel d'isolation et objets divers façonnés, en caoutchouc, gutta percha, mica, micanite, stabilite, amiante durci, bacs en ébonite pour accumulateurs (Palais d'Électricité). PL. V.— D.2

2. **Apel** (W.), à Göttingue. — Appareils scientifiques. PL. V.— D.2

3. **Aron** (H.), à Berlin. — Compteurs d'électricité système Aron, à remontage électro-automatique. PL. V.— D.2

4. **Bartels** (Georg), à Göttingue. — Appareils électriques pour laboratoires. PL. V.— D.2

5. **Edelmann** (Prof. Dr. M. Th.), à Munich. — Instruments de mesure. PL. V.— D.2

6. **Élektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & Cie**, à Nuremberg. — Différents compteurs d'électricité. PL. V.— D.2

7. **" Electrogravure ", Société à responsabilité limitée,** à Leipzig-Sellerhausen (Saxe). — Machine pour l'application du procédé de gravure par voie électro-chimique, inventé par Joseph Rieder, propre à la fabrication des coins, matrices, platine, modèles et autres. Breveté pour tous pays. PL. V.— D.2

8. **Fabrique de Machines à Écrire de Sundern,** à Sundern (Wesphalie). — Applications diverses de l'électricité : Machines à écrire fonctionnant par l'électricité. PL. V.— D.2

   Trois systèmes de machines à écrire avec clavier complet à motion électrique.

9. **Hartmann & Braun**, à Francfort-sur-Mein. — Appareils de mesures électriques et magnétiques. PL. V.— D.2

Représentant pour Paris : Rich. Ch. Heller et Cie, 18, cité Trévise. Maison fondée en 1879. Nombre d'ouvriers : 400. 70 Brevets, 67 Modèles déposés.

Anvers 1885, Médaille d'or.

Exposent également groupe III.

10. **Heraeus** (W.-C.), à Hanau. — Thermomètres électriques. Éléments thermiqnes en iridium pour mesurer au-dessus de 2000° C. Fabricant des éléments thermiques de l'Institut Impérial. PL. V.— D.2

11. **Hirschmann** (W.-A.), à Berlin. — Appareils électriques pour la médecine. PL. V.— D.6

12. **Horn** (Dr Th.), à Leipzig. — Instruments de mesures électriques. PL. V.— D.2

Tachomètre, Tachographe et instruments de mesures électriques.

13. **Hummel** (G.) **Wagmueller** (Propr. Ernst) **et Hacke** (Jos.), à Munich. — Compteur d'électricité. PL. V.— D.2

14. **Institut Physico-Chimique de l'Université de Goettingen**, à Goettingen. — Table de travail électro-chimique : Appareils scientifiques et instruments de mesure. PL. V.— D.2

15. **Keiser & Schmidt**, à Berlin. — Appareils électriques destinés aux laboratoires. PL. V.— D.6

16. **Lévy** (Max), à Berlin. — Appareils Rœntgen. Ventilateurs électriques et moteurs de faible puissance. Rhéostats. PL. V.— D.2

Fabrique d'appareils électriques. Expose également classe 23.

17. **Mueller-Uri** (R.), à Braunschweig. — Appareils électriques pour laboratoires. PL. V.— D.6

18. **Noehden** (E.), à Berlin. — Appareils scientifiques. PL. V.— D.6

19. **Siedentopf** (Wilhelm), à Wuerzbourg. — Appareils scientifiques. PL. V.— D.6

20. Siemens et Halske, à Berlin. — Instruments de mesure. Appareils scientifiques. Signaux pour la navigation, les mines et les chemins de fer. Exploseurs. Perforatrices électriques. Les mêmes signaux exploseurs et perforatrices en marche dans l'exposition souterraine du Transvaal, au Trocadéro. Appareils électriques de chauffage.
PL. V.— D.2

Maison fondée en 1847. Environ 15.000 employés et ouvriers. Capital social 67.500.000 francs. Exposent également aux Classes 12, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 32 et 63.

21. Wolf (Heinrich), à Berlin. — Appareils scientifiques.
PL. V.— D.2

22. Wolff (Otto), à Berlin. — Appareils électriques destinés aux laboratoires. PL. V.— D.6

BELGIQUE

1. Administration des Télégraphes de Belgique. — Appareils de mesure. Horloges électriques. Matériel de ligne. PL. V.— D.2

ESPAGNE

1. Castilla Gonzalez (Vicente), à Baeza (province de Jaen). — Coupe-circuit automatique. PL. V.— E.1

2. Cervera Cañizares (Domingo), à Madrid, rue de Sagasta, 5. — Appareils contre les commotions des câbles électriques.
PL. V.— E.1

3. Giralt (José) **& Bru** (Luis), à Barcelone, rue de Urgel, 2bis. — Machine électrique pour poncer les dessins. PL. V.— E.1

4. Puente Campano (Indalecio de la), à Bembibre del Vierzo (province de Léon). — Avertisseur en cas d'incendie.
PL. V.— E.1

5. Puerto y Novella, à Valence, place de Cajeros, 66. — Phonogrammes enregistrés. PL. V.— E.1

6. Vila Forns (Juan), à Gerona. — Appareils électriques.
PL. V.— E.1

ÉTATS-UNIS

1. **Abbott Electric & Manufacturing Company,** Cleveland, Ohio. — Allume-cigares électrique. PL. V.— C.2

2. **American Electric Heater Company,** Detroit, Michigan. — Chaufferettes et fers à souder électriques. PL. V.— C.2

3. **American Electric Heating Corporation,** Cambridgeport, Massachusetts. — Appareils pour chauffage à l'électricité, Rhéostats émaillés. PL. V.— C.2

4. **American Electrical Specialty Company,** New-York. — Instruments d'essais électriques. PL. V.— C.2

5. **Automatic Electric Clock Company,** Chicago, Illinois. — Pendule électrique. PL .V.— C.2

6. **Bristol Compay,** Waterbury, Connecticut. — Ampèremètres et voltmètres enregistreurs. PL. V.— C.2

7. **Consolidated Car Heating Company,** Albany, New-York. — Chaufferettes électriques pour wagons. PL. V.— C.2

8. **Dale Electric Company,** New-York. — Accessoires électriques. PL. V.— C.2

9. **Eastern Electric Cable Company,** Boston, Massachusetts. — Fil et câble isolé. PL. V.— C.2

10. **Eldridge Electric Manufacturing Company,** Springfield, Massachusetts. — Voltmètre. PL. V.— C.2

11. **General Incandescent-Arc Light Company,** New-York. — Moteurs-ventilateurs électriques. PL. V.— C.2

12. **Gold Car Heating Company,** New-York. — Appareils pour chauffage à l'électricité. PL. V.— C.2

13. **Gordon Battery Company,** New-York. — Appareils électriques pour la Médecine. PL. V.— C.2

14. **Gray** (Elisha), **and Mundy** (Arthur-J.), Newtonville, Massachusetts. — Appareils indicateurs et enregistreurs pour divers phénomènes naturels. PL. V.— C.2

15. **Hadaway Electric Haeting & Engineering Company**, New-York. — Chauffrettes et petits poêles électriques. PL. V.— C.2

16. **Iron Clad Resistance Company**, Westfield, New-Jersey. — Rhéostats de champ. PL. V.— C.2

17. **Johns** (H.-W.), **Manufacturing Company**, New-York. — Compteurs électriques. PL. V.— C.2

18. **Jewell Electrical Instrument Company**, Chicago, Illinois. — Voltmètre portatif pour lecture de courant continu. PL. V.— C.2

19. **Mc Cay Engineering Company**, Baltimore, Maryland. — Appareils de chauffage électrique. PL. V.— C.2

20. **Mc Graw Publishing Company**, New-York, Cortlandt St. 26. — Collection de volumes reliés des revues périodiques ayant trait à l'électricité. PL. V.— C.2

21. **Marshall** (William), New-York. — Condensateurs électriques. PL. V.— C.2

22. **Meyrowitz** (E.-B.), New-York. — Electro-aimant pour extraire les substances métalliques de l'œil humain. PL. V.— C.2

23. **Montauk Multiphase Cable Company**, New-York, Broadway, 100. — Câbles électriques avertisseurs d'incendie pour appartements. PL. V.— C.2

24. **Norton Electrical Instrument Company**, Manchester, Connecticut. — Instruments de mesures électriques. PL. V.— C.2

25. **Onata Manufacturing Company**, Pittsfield, Massachussetts. — Fers à friser électriques. PL. V.— C.2

26. **Queen & Company**, Philadelphia, Pennsylvania. — Appareils scientifiques. Instruments de mesure. Voltmètres. Ampèremètres. Types divers pour courants alternatif et continu. PL. V.— C.2

27. **Ritchie (E.-S.), & Sons**, Brooklin, Massachusetts. — Bobine d'inducation pour rayons X. PL. V.— C.2

28. **Sempire Clock Company**, St-Louis, Missouri. — Horloges électriques. PL. V.— C.2

29. **Stanley Instrument Company**, Great Barrington, Massachussetts. — Instruments électriques. PL. V.— C.2

30. **United Electric Heating Company**, Detroit, Michigan, — Appareils de chauffage électrique. PL. V.— C.2

31. **Wagner Electric Manufacturing Company**, St-Louis, Missouri. — Instruments de mesures électriques. PL. V.— C.2

32. **Weston Electrical Instrument Company**, Newark, New-Jersey. — Appareils scientifiques. Instruments de mesure. Voltmères. Ampèremètres. Types variés pour courants alternatifs et continus. PL. V.— C.2

GRANDE-BRETAGNE

1. **Automatic Magneto Electric Ignition C°, Limited** (France et Belgique), Londres, Balderton St, 17 Oxfond St. — Appareil d'ignition électrique. PL. V.— C.2

2. **British Fire Prevention Committe**, à Londres. S. W., Waterloo Place. 1. — Boîte d'appel électrique pour incendie. PL. V.— C.2

3. **Chloride Electrical Storage Syndicate, Limited**, Clifton Junction, à Manchester, — Instruments de mesure pour l'électricité. Appareils d'électricité médicale. PL. V.— C.2

4. **Crompton & C°, Limited**, à Londres, E. C., Mansion House Buildings. — Instruments de mesure et indicateurs d'électricité. PL. V.— C.2

5. **Edison & Swan United Electric Light C°**, à Londres, E. C., Queen Street, 36-37. — Instruments de mesure employés pour l'électricité. PL. V.— C.2

6. **Mather & Platt, Limited,** à Londres, S. W., Victoria Street, 14. — Avertisseurs électriques. PL. V.— C.2

7. **Nobel's Explosives Company, Limited,** Glasgow, West George Street, 149. — Explosifs électriques. Coupes montrant leur fabrication. Spécimens de câbles électriques. PL. V.— C.2

Fabricants des amorces électriques. Appareil électrique pour coups de mine. Exploseurs. Câbles électriques, etc. Exposent également groupes IX, XI et XVIII.

8. **Stockall** (J.-J.) **& sons,** à Londres, E. C., Clerkenwell Rd., 6, 8, 10. — Horlogerie et instruments électriques. PL. V.— C.2

9. **White** (James), à Glasgow, N. B., Cambridge Street, 16-20. — Appareils scientifiques et instruments de mesure, employés pour l'électricité. PL.V.— D.4

GRÈCE

1. **Eleuthériadès** (C.) **& Vrontakis** (A.), à Athènes. — Appareils d'électricité. PLAN N° 2

HONGRIE

HONGRIE.

1. **Banovits** (Cajetan de), à Budapest.— Signal d'alarme (électrique) pour trains. PL. V.— C.2

2. **Deckert & Homolka,** à Budapest, Izabella-utcza, 88. — Enveloppeurs à papier ; appareils à signaux. PL. V.— C.2

3. **Ganz & C^ie^,** à Budapest. — Moteurs (synchroniques), machines à 6 et 12 pôles, etc. PL. V.— C.2

ITALIE

1. **Campostano** (G.), à Milan, rue Ratti, 2. — Appareils pour l'opération galvanocaustique de l'hypertrophie prostatique. PL. V.— C.2

2. **Olivetti** (C.), à Ivrea. — Galvanomètres. Ampèremètres. Voltmètres. Boîtes de résistance, etc. PL. V.— C.2

Appareils de me ures électriques.

MEXIQUE

1. **Compagnie de Guadeloupe**, à Pachuca (Etat de Hidalgo). — Plans et photographies des installations des machines appliquées aux mines. PAV. PL.II

2. **Compagnie Minière de Real del Monte y Pachuca**, à Real del Monte (Etat de Hidalgo). — Plans et photographies des installations des machines électriques appliquées aux mines. PAV. PL.II

3. **Jofre** (docteur ROBERTO), à Mexico. — Photographies représentant l'intérieur de son Institut d'électricité médicale et la description de ses instruments radiographiques. PAV. PL.II

4. **Landero** (CARLOS-F. DE), à Pachuca (Etat de Hidalgo). — Rapport des applications de l'électricité dans les districts miniers de Pachuca et de Real del Monte. PAV. PL.II

5. **Luque** (SALVADOR-E.), à Pachuca (Hidalgo). — Statistique sur les applications de l'électrité aux mines. PAV. PL.II

NORVÈGE

1. **Krogh** (A.-J.), à Christiania. — Appareils électriques pour signaux militaires. Appareils pour mines. PL. V.— C.3

2. **Société par actions du Bureau Électrique**, à Christiania, Meddelthuusgd, 17. — Appareils divers d'électricité. PL. V.— C.3

RUSSIE

1. **Frikson** (L.), à Pétersbourg. — Appareils pour signaux. Horlogerie de contrôle. PL. V.— C.2

2. **Ougrimoff** (B.), à Pétersbourg. — Calorifacteur électrique. PL. V.— C.2

3. **Seest** (Basile), à Pétersbourg. — Sémaphore avec un appareil block-électrique. PL. V.— C.2

4. **Siemens & Galské** (Société anonyme), à Pétersbourg. — Appareils divers pour les chemins de fer. Signaux, aiguillages, etc. PL. V.— C.2

5. **Société Impériale Technique Russe**, à Pétersbourg. — Collections de dessins et portraits avec brochure explicative. PL. V.— C.2

6. **Stadnitski**, à Pétersbourg. — Appareil électrique médical. PL. V.— C.2

SUÈDE

1. **De Laval**, à Stockholm. — Four électrique. PL. V.— D.6

2. **Horlogerie Électrique**, à Stockholm. — Horloges électriques. PL. V.— D.6

SUISSE

1. **Aubert** (Auguste), à Lausanne. — Compteurs horaires d'électricité. PL. V.— C.2

2. **Braune** (Emile), à Thoune, Berne. — Pointes en nickel pur, de paratonnerre. PL. V.— C.3

3. **Campiche** (Henri), à Genève. — Régulateurs électriques. Distributeurs synchronisés. Récepteurs. PL. V.— C.2

4. **Peyer, Favarger & C^ie^**, à Neuchâtel. — Appareils électriques pour la mesure du temps et enregistreurs pour toutes applications scientifiques et industrielles. PL. V.— C.2

Constructeurs d'appareils électriques.
Exposition universelle Paris 1889, Médaille d'or.

5. **Société Anonyme des Horloges électriques David Perret**, Neuchâtel. — Horloges électriques. PL. V.— C.2

Paris 1878, M. David Perret, Membre du Jury de l'horlogerie.

IMPRIMERIES
LEMERCIER
PARIS
L. DANEL
LILLE

SPECIAL 93-B
9117.1
V.5